



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

**ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ
INSTALACE V BUDOVĚ FOTBALOVÝCH ŠATEN**

SANITATION INSTALLATION AND GAS INSTALLATION IN THE FOOTBALL CLOAKROOM
BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Antonín Štefánek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Antonín Štefánek
Název	Zdravotně technické a plynovodní instalace v budově fotbalových šaten
Vedoucí práce	Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2017
Datum odevzdání	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

- práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb

- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

a) titulní list,

b) zadání VŠKP,

c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,

d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,

e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,

f) poděkování (nepovinné),

g) obsah,

h) úvod,

i) vlastní text práce s touto osnovou:

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu

B. Výpočtová část

B1. výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojením na síť pro veřejnou potřebu

- bilance potřeby vody

- bilance potřeby teplé vody

- bilance odtoku odpadních vod

- bilance potřeby plynu

B2. výpočty související s následným rozpracováním 3 dílčích instalací

(kanalizace/vodovod/plynovod) podle zadání vedoucího práce

- návrh přípravy teplé vody

- dimenzování potrubí

- posouzení umístění plynových spotřebičů

- návrhy zařízení (čerpadla, vodoměry, lapáky, ...)

C. Projekt – v úrovni projektu pro provedení stavby, výkresy vyhotovit dle ČSN 01 3450

- technická zpráva

- situace stavby 1:200 (1:500)

- podélné profily přípojek, detail vodoměrné sestavy

- půdorysy základů a podlaží 1:50

- rozvinuté řezy vnitřní kanalizace (rozsah zadá vedoucí práce)

- axonometrie vodovodu (plynovodu)

- legenda zařizovacích předmětů

- funkční (regulační) schéma, pokud je nutné

j) závěr,

k) seznam použitých zdrojů,

l) seznam použitých zkratk a symbolů,

m) seznam příloh,

n) přílohy – výkresy

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

Autor práce Antonín Štefánek

Škola Vysoké učení technické v Brně

Fakulta Stavební

Ústav Ústav technických zařízení budov

Studijní obor 3608R001 Pozemní stavby

Studijní program B3607 Stavební inženýrství

Název práce Zdravotně technické a plynovodní instalace v budově fotbalových šaten

Název práce v anglickém jazyce Sanitation installation and gas installation in the football cloakroom building

Typ práce Bakalářská práce

Přidělovaný titul Bc.

Jazyk práce Čeština

Datový formát elektronické verze PDF

Abstrakt práce Bakalářská práce je zaměřena na řešení zdravotně technických a plynovodních instalací v budově fotbalových šaten. Teoretická část bakalářské práce se zaměřuje na problematiku hromadných hygienických zařízení. Ve výpočtové a projektové části se řeší rozvody kanalizace, vodovodu a plynovodu v zadaném objektu.

Abstrakt práce v anglickém jazyce The bachelor thesis is focused on the solution of the sanitary and gas pipelines installations in the soccer building. The theoretical part of the bachelor thesis focuses on the issue of mass sanitary equipment. The sewerage, water supply and gas pipelines in the given building are solved in the calculation and design part.

Klíčová slova Hromadné hygienické zařízení, umývárny, záchody, pisoáry, zdravotně technické a plynovodní instalace, fotbalové šatny.

**Klíčová slova
v anglickém
jazyce**

Mass sanitary equipment, washrooms, toilets, urinals, sanitary and gas
pipelines installation, soccer dressing rooms.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na řešení zdravotně technických a plynovodních instalací v budově fotbalových šaten. Teoretická část bakalářské práce se zaměřuje na problematiku hromadných hygienických zařízení. Ve výpočtové a projektové části se řeší rozvody kanalizace, vodovodu a plynovodu v zadaném objektu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hromadné hygienické zařízení, umývárny, záchody, pisoáry, zdravotně technické a plynovodní instalace, fotbalové šatny.

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on the solution of the sanitary and gas pipelines installations in the soccer building. The theoretical part of the bachelor thesis focuses on the issue of mass sanitary equipment. The sewerage, water supply and gas pipelines in the given building are solved in the calculation and design part.

KEYWORDS

Mass sanitary equipment, washrooms, toilets, urinals, sanitary and gas pipelines installation, soccer dressing rooms.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Antonín Štefánek *Zdravotně technické a plynovodní instalace v budově fotbalových šaten*. Brno, 2018. 58 s., 21 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2018

Antonín Štefánek
autor práce

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2018

Antonín Štefánek
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Jakubovi Vránovi, Ph.D. za velkou ochotu, trpělivost a odbornou pomoc při konzultacích a zpracování mé bakalářské práce. Nemalý dík patří taky mé rodině za podporu a pomoc při studiu vysoké školy.

OBSAH:

A. Teoretická část

A1. Úvod – historie	1
A2. Hromadné hygienické zařízení	1
A3. Umývárny	2
A3.1. Umývárny pro částečnou očištění	3
A3.2. Umývárny pro celkovou tělesnou očištění	5
A3.2.1. Jednotlivé sprchy	5
A3.2.2. Kabinové sprchy	6
A3.2.3. Hromadné sprchy	8
A4. Záchody	9
A4.1. Záchodové kabiny	10
A5. Pisoáry	14
A6. Počty hygienických zařízení	17

B. Výpočtová část

B1. Výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojení na síť pro veřejnou potřebu	19
B1.1. Bilance potřeby vody	20
B1.2. Bilance potřeby teplé vody	20
B1.3. Bilance odtoku odpadních vod	20
B1.3.1. Splaškové vody	20
B1.3.2. Srážkové vody	20
B1.4. Bilance potřeby plynu	21
B2. Výpočty související s následným rozpracováním 3 dílčích instalací (kanalizace/vodovod/plynovod)	21
B2.1. Návrh přípravy teplé vody	21
B2.2. Dimenzování kanalizace	23
B2.2.1. Dimenzování splaškové kanalizace	23
B2.2.2. Dimenzování dešťové kanalizace	32
B2.3. Dimenzování potrubí vodovodu	36
B2.3.1. Dimenzování potrubí studené a teplé vody	36
B2.3.2. Dimenzování cirkulačního potrubí	39
B2.3.2. Výpočet tloušťky tepelné izolace potrubí	40
B2.1. Dimenzování potrubí plynovodu	45

C. Projekt	
C1. Technická zpráva	48
C2. Legenda zařizovacích předmětů	54
Závěr	55
Seznam použitých zdrojů	56
Seznam použitých zkratek a symbolů	57
Seznam příloh	58

A. TEORETICKÁ ČÁST

A1. ÚVOD - HISTORIE

Vznik slova "hygienický"

Slovo "hygiena", a od něj odvozené výrazy, je spojeno s dávnou minulostí. Vše začalo u proslulého řeckého lékaře a později boha lékařství Asklépia (lat. Aesculapius, česky Eskulap), syna boha Apollóna a nymfy Korónidy (v řecké mytologii dcery Diovy). Jako bůh byl uctíván teprve od 7. až 6. stol. př. n.l. Jeho dcera Hygieia (lat. Hygia, česky Hygie), zosobnění zdraví, byla často zobrazována jako mladá dívka krmící hada z misky. Tento symbol se udržel ve zdravotnictví dodnes a její jméno dalo vznik pojmu "hygiena" (řec. hygieia - zdraví, hygieinos - zdraví prospěšný). [1]

Obecně lze říci, že se jedná o zdravotní vědu, nauku o zdravém způsobu života jedince i společnosti. V praxi se setkáme s hygienou obecnou a komunální, práce, výživy, potravin, osobní, sociální, duševní (mentální) apod. [1]

A2. HROMADNÉ HYGIENICKÉ ZAŘÍZENÍ

Při vyšším výskytu osob v budově se využívají hromadné hygienické zařízení.

Příklady míst využití hromadných hygienických zařízení:

- Výrobní průmyslové budovy
- Stavby pro vzdělávání a výchovu
- Koupaliště a sauny
- Stavby se shromažďovacím prostorem
- Obchody a nákupní centra
- Ubytovací zařízení
- Administrativní budovy
- Hromadné garáže

A3. UMÝVÁRNY

Máme dva typy umýváren:

- pro částečnou očistu
- pro celkovou očistu

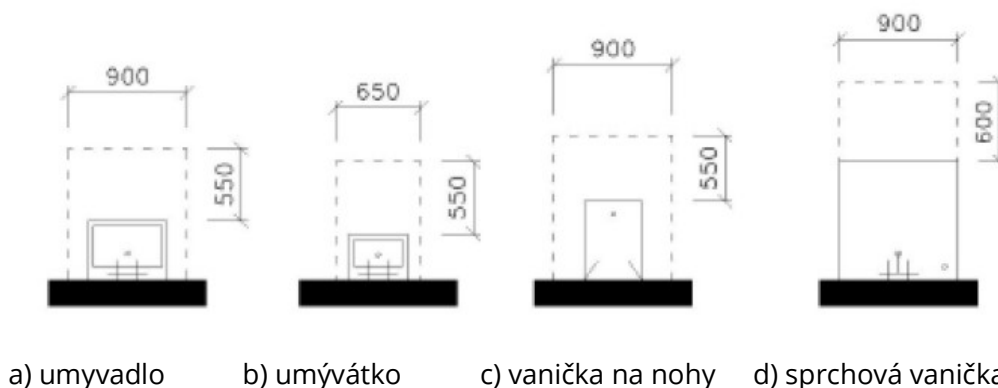
Mezi základní podmínky k navrhování umýváren je jejich rozdělení na část pro muže a část pro ženy. Výjimku tvoří pracoviště do 5 zaměstnanců, kde lze navrhnout pouze jednu sprchu nebo umývárnu a jejich používání oddělit časově.

Pokud u provádění dané práce není nezbytné, po jejím dokončení, provést celkovou očistu těla, může být pro zaměstnance zajištěna pouze umývárna pro částečnou očistu.

Další výjimku, kdy není potřeba oddělovat umývárnu zvlášť pro ženy a muže je u objektů a zařízení pro děti v předškolním věku. Hygienické místnosti, jako je umývárna nebo samostatná místnost se záchodovou mísou, musí být dostupné z denních místností dětí nebo jejich šaten.

Každý zařizovací předmět musí mít svou manipulační plochu do které nesmí zasahovat žádný jiný zařizovací předmět a zároveň manipulační plocha zařizovacího předmětu nesmí zasahovat do přilehlé minimální šířky průchozího pásma komunikačního prostoru.

Rozměry v mm



Obr. A3. Minimální manipulační plochy u zařizovacích předmětů umýváren [2]

A3.1. UMÝVÁRNY PRO ČÁSTEČNOU OČISTU

Umyvárny pro částečnou očistu se vybavují vybaveny umyvadly, umývacími žlaby, popř. umývacími fontánami a vaničkami na mytí nohou. Umyvadla se osazují samostatně nebo řadově vedle sebe.



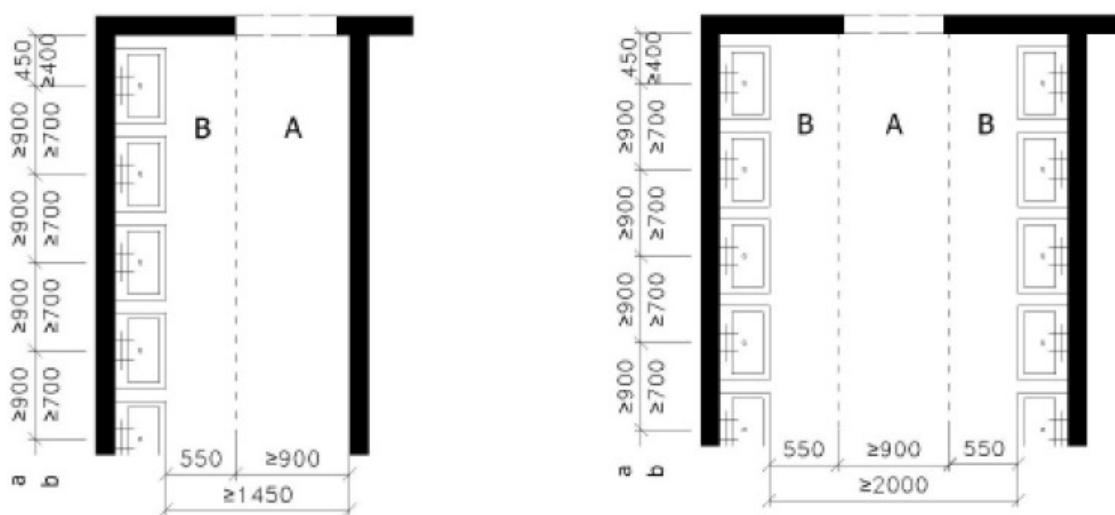
Obr. A3.1. Umyvadlo [3]

Výška horní hrany umyvadla od podlahy musí být:

- 800 mm až 850 mm pro dospělé
- 400 mm až 430 mm pro děti do 3 let
- 500 mm pro předškolní děti
- 600 mm až 750 mm pro děti školního věku
- 800 mm pro osoby s omezenou schopností pohybu na vozíku

U staveb občanského vybavení, s předpokládaným užíváním rodinami s dětmi, se osazuje alespoň jedno umyvadlo s výškou horní hrany 500 mm od podlahy.

Rozměry v mm



a) Vzdálenost mezi řadou umyvadel b) Vzdálenost mezi dvěma řadami umyvadel

Obr. A3.1 Vzdálenosti umyvadel [2]

Legenda

- A – komunikační plocha
- B – manipulační plocha u zařizovacího předmětu
- a – nejmenší vzdálenost umyvadel v umývárkách pro celkovou očistu
- b – nejmenší vzdálenost umyvadel v záchodové předsíni

A3.2. UMÝVÁRNY PRO CELKOVOU TĚLESNOU OČISTU

Umývárny pro celkovou tělesnou očistu se vybavují nejčastěji sprchami, sprchovými vaničkami, umyvadly a vaničkami na mytí nohou, výjimečně vanami. Umývárny pro celkovou tělesnou očistu se provádí přístupné ze šaten a umožňují odkládání ručníků, mycích potřeb a prádla.

A3.2.1. JEDNOTLIVÉ SPRCHY

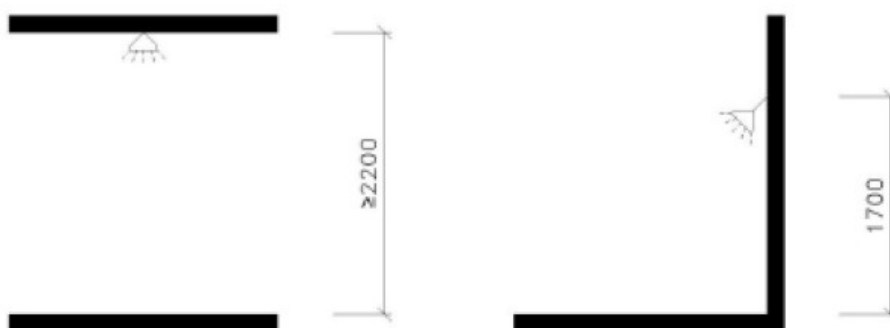


Obr. A3.2.1 Sprchový box [4]

Minimální půdorysné rozměry sprch jsou stanoveny na 900 mm x 900 mm, ale v případě, kdy se jedná o sprchový box, mohou být rozměry 800 mm x 800 mm. Vstupní otvor do sprcha nebo sprchového koutu musí mít šířku minimálně 600 mm. Každé místo pro sprchování musí obsahovat samostatný výtok s mísící baterií a mít zajištěný přítok teplé vody.

V případě, kdy se jedná o svislou sprchovou růžici, provádí se její umístění ve výšce nejméně 2 200 mm od podlahy. Pokud se jedná o šikmou sprchu růžice, umísťuje se v doporučené výšce 1 700 mm od podlahy.

Rozměry v mm



a) svislá sprchová růžice

b) šikmá sprchová růžice

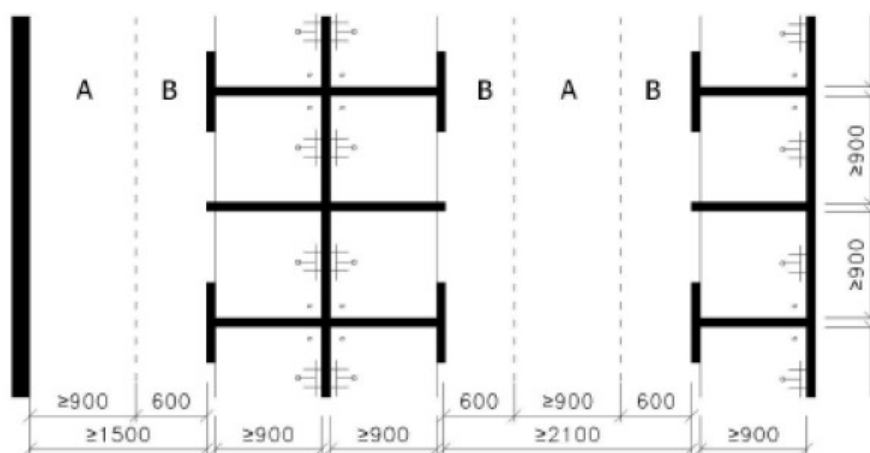
Obr. A3.2.1. Umístění sprchové růžice [2]

A3.2.2. KABINOVÉ SPRCHY

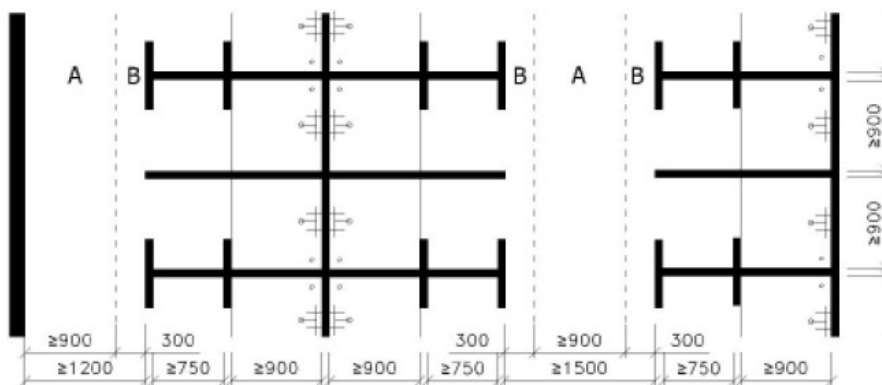
Pro každou kabinovou sprchu se navrhuje vždy zvlášť jedna vpusť. Ve výjimečných případech je možné navrhnout na dvě kabinové sprchy pouze jednu vpusť, ale je nutné provést osadit vpusť s odpovídající kapacitou pro oboje kabinové sprchy. Pokud kabinové sprchy nemají předsíň, oddělují se vždy příčkami. Minimální hloubka předsíňky musí být 750 mm. Pro větší pohodlí se na vstupní příčku u kabinové sprchy osazují držáky a háčku určené pro odležení osušek a oděvu.

Minimální rozměry:

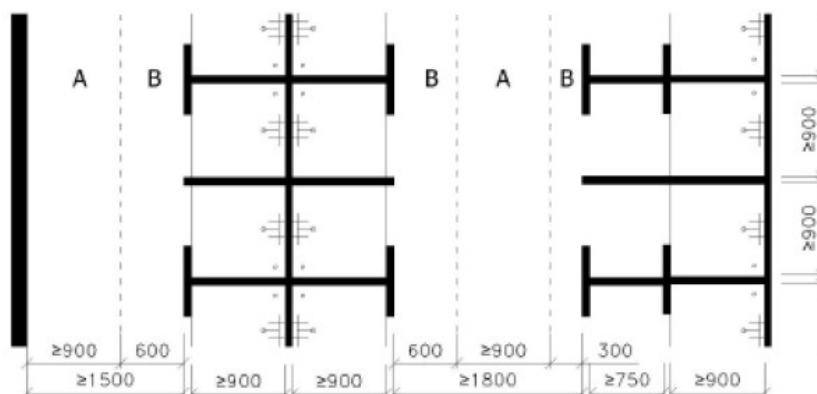
Rozměry v mm



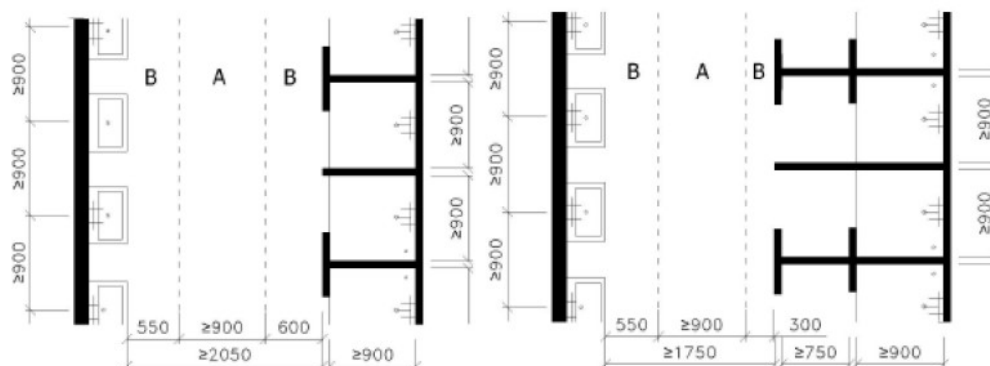
a) Bez předsíňky



b) S předsíňkou



c) Bez předsíňky a s předsíňkou



d) Bez předsíňky a s řadou umyvadel

e) S předsíňkou a s řadou

Obr. Kabinové sprchy[2]

Legenda

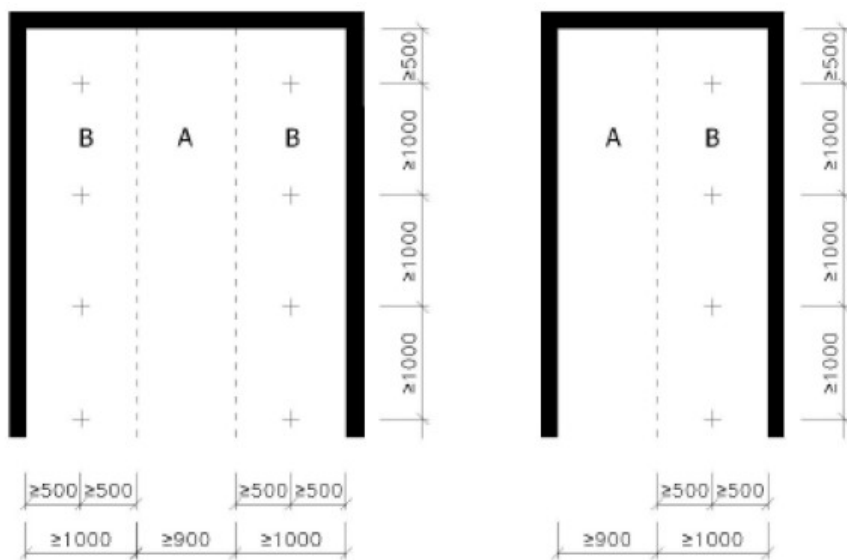
A – komunikační plocha

B – manipulační plocha u zařizovacích předmětů

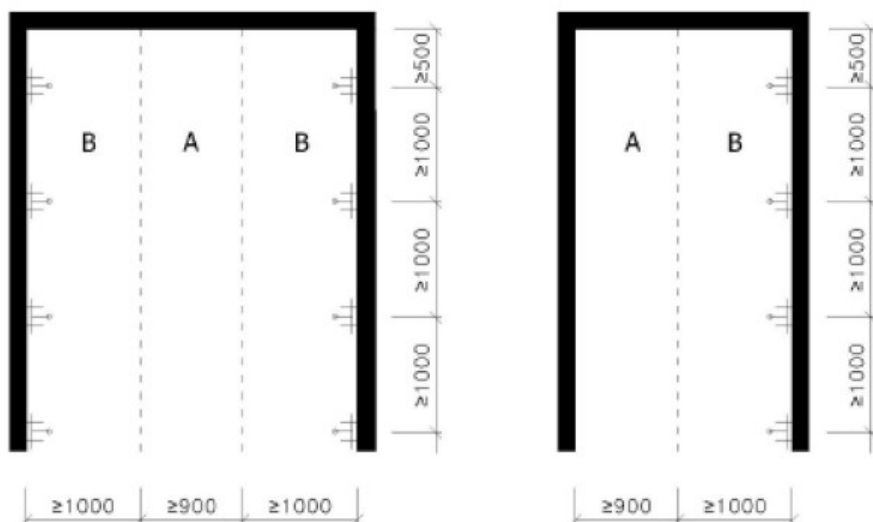
A3.2.3. HROMADNÉ SPRCHY

Hromadné sprchy se vyznačují tím, že mají uspořádané sprchové růžice v jednom prostoru tak aby vytvářely jednoduché nebo zdvojené řady po 3, 4 nebo 6 růžicích. Bývají buď dělené nebo nedělené. Nejmenší možný půdorysný rozměr sprchového místa je minimálně 1 000 mm x 1 000 mm. Vpusti u hromadných sprch se mohou osazovat i v poměru, kdy na jednu vpust připadne 2 až tři sprchovací místa, ale musejí mít dostatečnou kapacitu pro odtok vody. Často se používají, jako náhrada vpusti, odvodňovací žlaby s mřížkou. Při návrhu hromadných sprch je vhodné přidat i pár sprch kabinkových pro individuální použití. Ve firmách a fabrikách, kde se pracuje s karcinogeny, olovem, nebo se provádí závažné epilogické činnosti, se používají průchozí hromadné sprchy. Jedná se o chodbu spojující šatny s civilním oblečením a šatny s pracovním oděvem. Na stěnách, nebo na stropě průchozí hromadné sprchy se osazují růžice a na podlaze jsou vpusti nebo odvodňovací žlaby s mřížkou.

Rozměry v mm



a) Sprchové růžice pod stropem



b) Sprchové růžice na stěně

Obr. A3.2.3. Hromadné sprchy [2]

Legenda

A – komunikační plocha

B – manipulační plocha u zařizovacích předmětů

A4. ZÁCHODY



Obr. Toaleta [5]

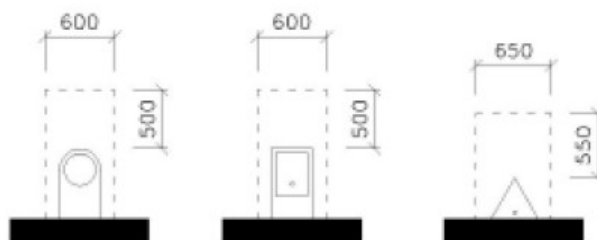
Záchody se stejně jako umývárny navrhují odděleně pro ženy a muže. Jediná výjimka společného záchodu je u objektů a zařízení s dětmi předškolního věku. Pokud je záchod umístěn v objektu, který je přístupný i veřejnosti, navrhují se záchody odděleně pro veřejnost a pro zaměstnance.

Pokud se jedná o stavbu občanského vybavení se záchodem určeným pro veřejnost, musí obsahovat alespoň jednu záchodovou kabinku řešenou v souladu na bezbariérové užívání, a to jak u oddělení pro ženy, tak i oddělení pro muže. Pokud má stavba pouze jednu nebo dvě záchodové kabinky, je možné zde umístit pouze jednu záchodovou kabinku s bezbariérovým přístupem pro oboje pohlaví. Je podmínkou, aby tato kabinka byla přístupná přímo z veřejného komunikačního prostoru.

Pokud má podlaží alespoň 5 trvalých zaměstnanců, musí se zde zřídit záchody. Maximální vzdálenost mezi pracovním místem a záchodem nesmí být větší jak 120 m. Pokud má cesta mezi pracovním místem a záchodem ztížený přístup, má nerovnoměrnosti nebo je do kopce, zmenšuje se její maximální vzdálenost na 75 m. Každý zařizovací předmět záchodů má svou manipulační plochu, která nesmí zasahovat do průchozího pásma komunikačního prostoru, ale zároveň nesmí do této manipulační plochy zasahovat jiná manipulační plocha zařizovacího předmětu.

Manipulační plocha u zařizovacích předmětů záchodů:

Rozměry v mm



a) Záchodová mísa

b) bidet

c) pisoár

Obr. A4. Manipulační plocha u zařizovacích předmětů záchodů [2]

A4.1. ZÁCHODOVÉ KABINY

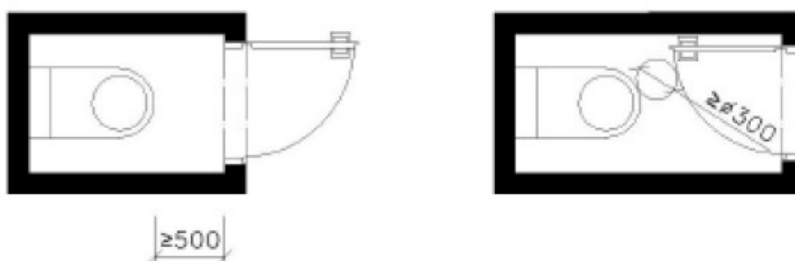
Podle toho, jak je záchodová kabinka užívána, jak má velkou záchodovou mísu a jaký je způsob otvírání dveří se určují nejmenší půdorysné rozměry.

Minimální rozměry šířky záchodové kabiny a šířky dveří:

- 900 mm pro uživatele bez svrchního oděvu, světlá šířka dveří 700 mm
- 1 100 mm pro uživatele se svrchním oděvem nebo se zavazadly, světlá výška dveří 800 mm

Nejmenší půdorysné rozměry záchodové kabiny

Rozměry v mm



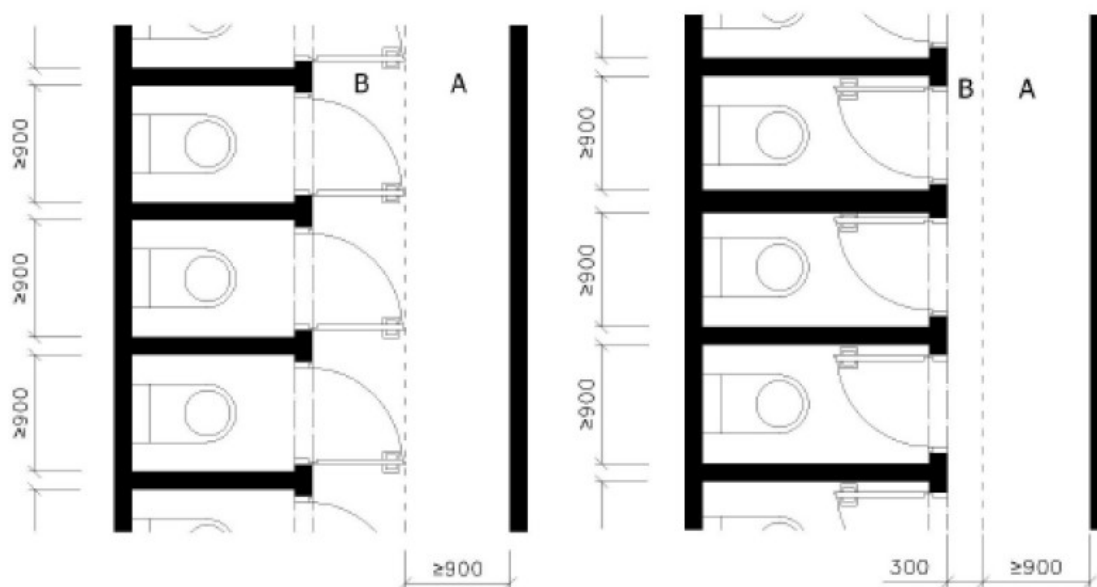
a) Kabina se dveřmi otevírajícími se ven

b) kabina s dveřmi otevírajícími se dovnitř

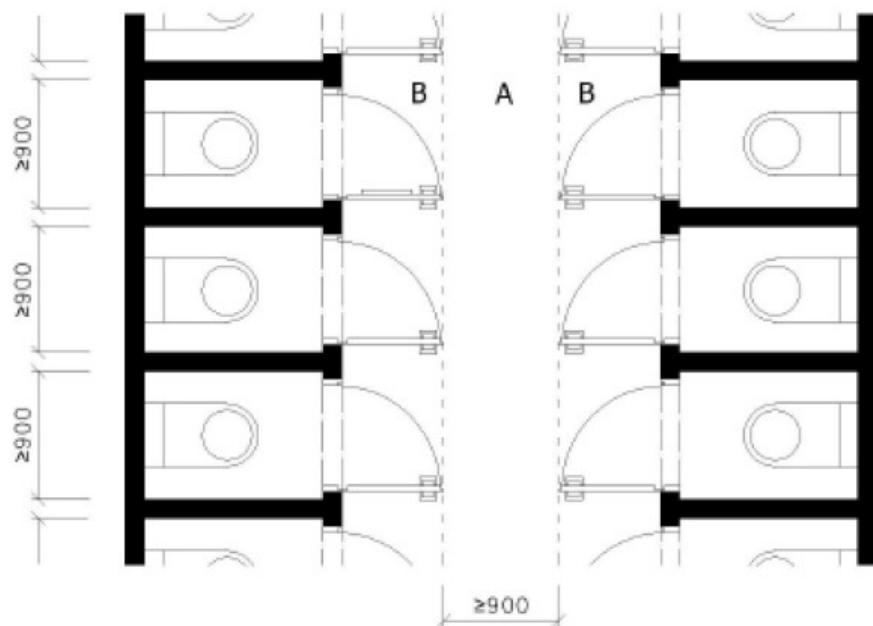
Obr. Nejmenší půdorysné rozměry záchodové kabiny [2]

Nejmenší dovolené vzdálenosti mezi stěnou a záchodovou kabinou a mezi záchodovými kabinami navzájem:

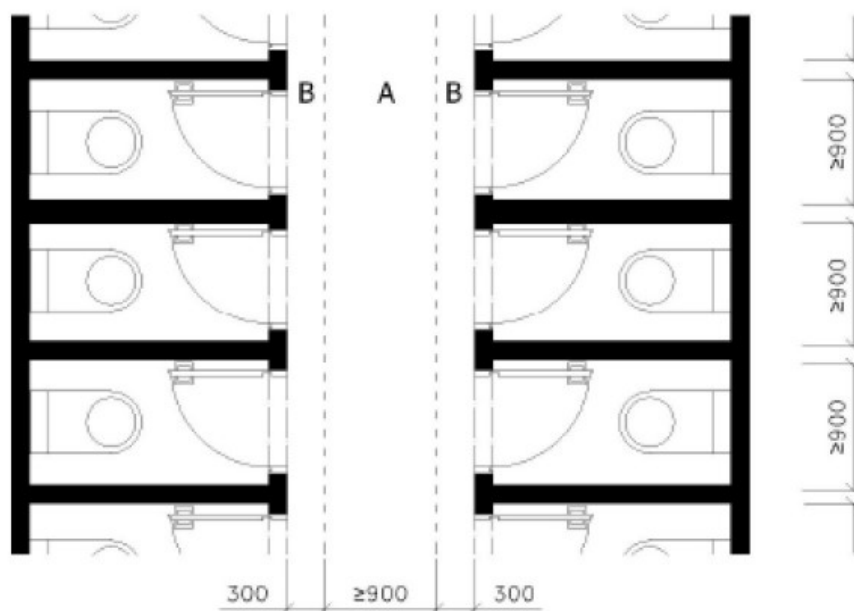
Rozměry v mm



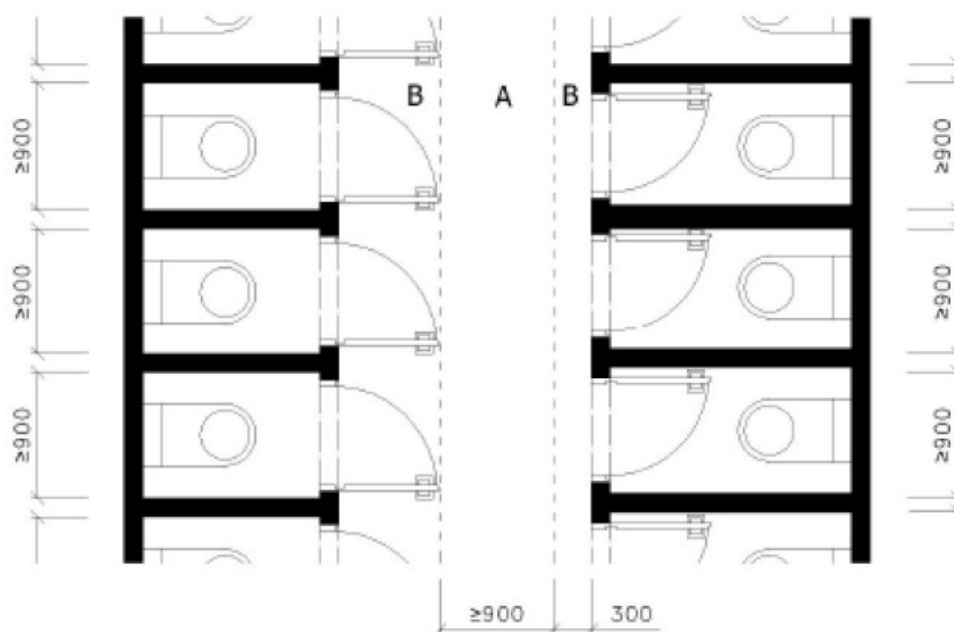
a) Kabiny s dveřmi otevírajícími se ven a stěna b) Kabiny s dveřmi otevírajícími se dovnitř a stěna



c) Kabiny s dveřmi otevírajícími se ven



d) Kabina s dveřmi otevírajícími se dovnitř



e) Kabiny s dveřmi otevírající se ven a dovnitř

Obr. A4.1. Vzdálenosti mezi stěnou a záchodovými kabinami a mezi záchodovými kabinami navzájem [2]

Legenda

A – komunikační plocha

B – manipulační plocha u dveří a vstupů do záchodových kabin

Doporučená výška horní hrany u záchodové mísy pro dospělého člověka je nejvýše 425 mm na oproti tomu pro dítě předškolního věku je tato výška zmenšena na 300 mm až 340 mm od podlahy. Pokud se záchodová kabina nachází v občanské stavbě a je využívána veřejností, umísťují se na dveře kabiny háčky pro odkládání svrchního oděvu.

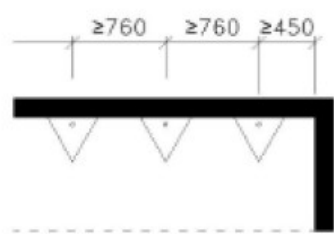
A5. PISOÁRY



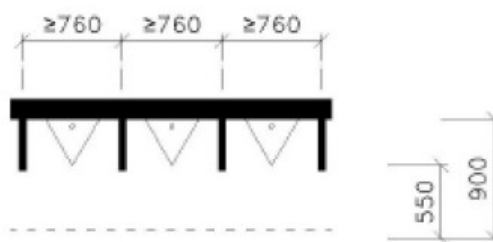
Obr. A5. Pisoár [6]

Pisoáry můžeme umístit do samostatné místnosti nebo osadit do jedné místnosti společně se záchodovými kabinami. Osová vzdálenost pisoárů mezi sebou musí být nejméně 760 mm. Minimální vzdálenost rohu místnost k ose pisoáru je 450 mm. U pisoáru má manipulační plocha šířku 550 mm.

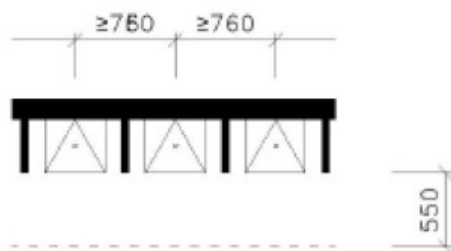
Rozměry v mm



a) Pisoárové mísy



b) Pisoárové mísy s dělicí stěnou



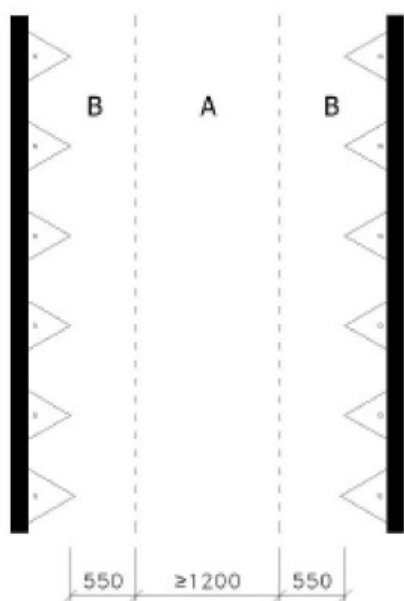
c) Pisoárová stání

Obr. A5. Pisoáry [2]

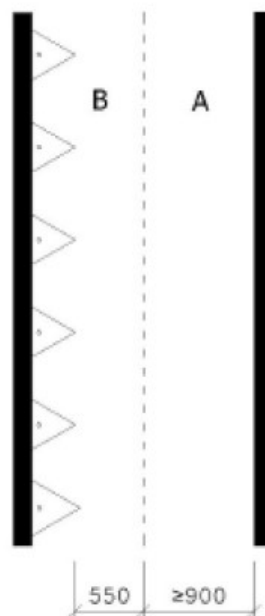
Pro dospělého člověka je výška předního horního pisoárové mísy 650 mm od podlahy na rozdíl od pisoárové mísy určené pro děti předškolního věku, kdy je tato výška 500 mm nad podlahou. Doporučená šířka u pisoárových mís je nejméně 760 mm. Mezi všeobecné podmínky k pisoárům patří například nutnost zajištění jednotlivého splachování pro každý pisoár zvlášť nebo podmínka že každé pisoárové stání musí mít vlastní odpad.

Nejmenší vzdálenosti mezi pisoáry a mezi pisoáry a stěnou:

Rozměry v mm



a) Dvě řady pisoárů



b) Pisoáry a stěna

Obr. A5. Vzdálenosti mezi pisoáry a mezi pisoáry a stěnou [2]

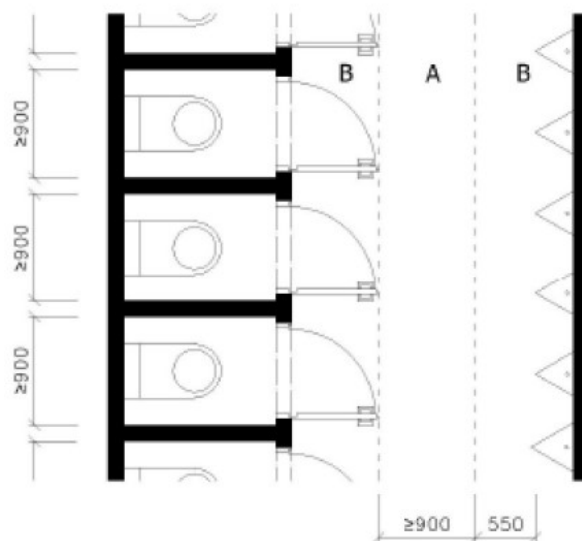
Legenda

A – komunikační plocha

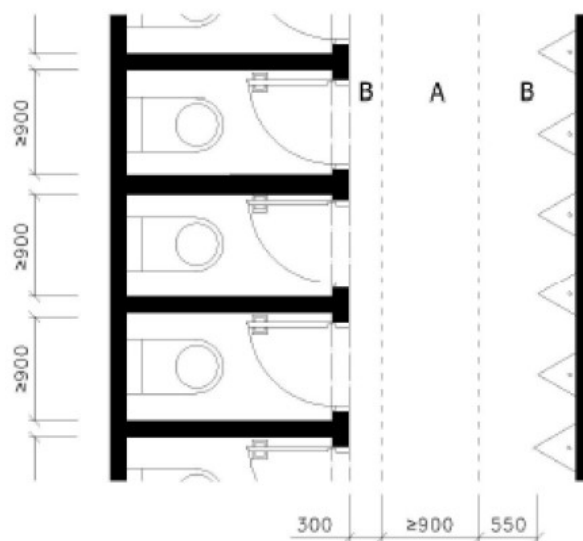
B – manipulační plocha u zařizovacích předmětů

Nejmenší vzdálenosti mezi pisoáry a záchodovými kabinami:

Rozměry v mm



a) Pisoáry s kabiny s dveřmi otevírajícími se ven



b) Pisoáry a kabiny s dveřmi otevírajícími se dovnitř

Obr. A5. Vzdálenosti mezi pisoáry a záchodovými kabinami [2]

Legenda

A – komunikační plocha

B – manipulační plocha u dveří a vstupů do záchodových kabin

A6. POČTY HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Výrobní průmyslové budovy a stavby pro výkon práce		Ve stavbách pro vzdělávání a výchovu	
10 žen	1 záchodová kabina	1 umyvadlo v záchodové předsíni	20 žáků
11 - 30 žen	2 záchodová kabina	1 záchodová kabina	20 dívek
31 - 50 žen	3 záchodová kabina	1 pisoár	20 chlapců
každých další 30 žen	1 záchodová kabina	1 záchodová kabina	80 chlapců
10 mužů	1 záchodová kabina	1 kabina pro osobní hygienu	80 dívek
11 - 50 mužů	2 záchodová kabina	1 sprchová růžice v umývárně tělocvičny	8 žáků
každých další 50 mužů	1 záchodová kabina		
1 pisoár	1 záchodová kabina		

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ONDROUŠEK, CSC., Doc. Ing. Karel. "Hygienická zařízení" nebo "sociální zařízení". *TZB-info: Voda Kanalizace* [online]. 10.7.2003 [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/1541-hygienicka-zarizeni-nebo-socialni-zarizeni>
- [2] ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ. *ČSN 734108 Hygienické zařízení a šatnyČ: Česká technická norma*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
- [3] Umyvadlo Cersanit MITO 60x45 cm. In: *Hornbach* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: https://www.hornbach.cz/data/shop/D04/001/780/499/082/40/DV_8_6086278_01_4c_DE_20160617075018.jpg
- [4] Sprchový box Supernova ASBKP6: Čtvrtkruhový sprchový box. In: *Ravak* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: https://www.ravak.cz/img/_/asbkp6.foto/asbkp6.jpg?1491304674
- [5] První moderní toaleta: 02. In: *Chatar-chalupar* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: http://www.chatar-chalupar.cz/wp-content/uploads/2015/03/wZachod_zdroj_Dr.-Devil.jpg
- [6] Jika DOMINO pisoár s automatickým splachováním, síťové napájení. In: *Koupelny-cz* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <https://www.koupelny-cz.cz/UserFiles/zbozi/obrazky/velke/8.4110.1.000.487.1.jpg>

B) VÝPOČTOVÁ ČÁST

B1. VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S ANALÝZOU ZADÁNÍ A KONCEPČNÍM ŘEŠENÍM INSTALACÍ V CELÉ BUDOVĚ A JEJICH NAPOJENÍ NASÍTĚ PRO VEŘEJNOU

Zadání:

Řešeným objektem této bakalářské práce je budova fotbalových šaten. Zadaný projekt řeší rozvody vody, kanalizace, plynu a objekty s nimi související. Jedná se o jednu budovu ve sportovním areálu.

B1.1. BILANCE POTŘEBY VODY

Předpokládaný počet osob při provozu budovy

- 60 sportovců
- 3 rozhodčí
- 1 trenér

Výpočet:

60x sportovec (60l/os.den)	= 60x60 =	3 600 l/den
3x rozhodčí (60l/os.den)	= 3*60 =	180 l/den
1x trenér (60l/os.den)	= 1*60 =	60 l/den

Celkem= 3 960 l/den

Průměrná denní potřeba:

$Q_p = 3\,960 \text{ l/den}$

Maximální denní potřeba:

$Q_m = k_d * Q_p$

$Q_m = 1,5 * 3\,960 = 5\,940 \text{ l/den}$

Maximální hodinové potřeba:

$Q_h = k_h * Q_m/t$

$Q_h = 1,8 * 5\,940/18 = 594 \text{ l/hod}$

B1.2. BILANCE POTŘEBY TEPLÉ VODY

Výpočet:

$$60 \times \text{sportovec (60 l/os.den)} = 60 \times 60 = 3\,600 \text{ l/den}$$

$$3 \times \text{rozhodčí (60 l/os.den)} = 3 \times 60 = 180 \text{ l/den}$$

$$1 \times \text{trenér (60 l/os.den)} = 1 \times 60 = 60 \text{ l/den}$$

$$463 \text{ m}^2 \text{ úklid (20 l/100 m}^2\text{)} = 4,63 \times 20 = 92,6 \text{ l/den}$$

$$\text{Celkem} = 4\,052,6 \text{ l/den}$$

B1.3. BILANCE ODTOKU ODPADNÍCH VOD

B1.3.1. SPLAŠKOVÉ VODY

Výpočet na základě denní potřeby vody:

Výpočet:

$$60 \times \text{sportovec (60 l/os.den)} = 60 \times 60 = 3\,600 \text{ l/den}$$

$$3 \times \text{rozhodčí (60 l/os.den)} = 3 \times 60 = 180 \text{ l/den}$$

$$1 \times \text{trenér (60 l/os.den)} = 1 \times 60 = 60 \text{ l/den}$$

$$\text{Celkem} = 3\,960 \text{ l/den}$$

B1.3.1. SRÁŽKOVÉ VODY

Součinitel odtoku srážkových vod C:

C = 1,0 – střecha s nepropustnou horní vrstvou

Odvodněné plochy:

$$A = 37,26 + 24,8 + 1,75 = 63,81 \text{ m}^2$$

Redukovaná odvodněná plocha A_{red} :

$$A_{\text{red}} = 63,81 \times 1,0 = 63,81 \text{ m}^2$$

Celková odvodněná plocha

$$A_{\text{red}} = 63,81 \text{ m}^2$$

Dlouhodobý srážkový úhrn = 0,563 m/rok

Roční množství odváděných srážkových vod: $63,81 \times 0,563 = 35,93 \text{ m}^3/\text{rok}$

B1.3. BILANCE POTŘEBY PLYNU

HODINOVÁ POTŘEBA PLYNU

$$V_h = 4,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

ROČNÍ POTŘEBA PLYNU

$$V_r = (3,25 \cdot 24 \cdot 180) + (1,62 \cdot 24 \cdot 185) = 21\,232,8 \text{ m}^3/\text{rok}$$

B2. VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ROZPRACOVÁNÍM 3 DÍLČÍCH INSTALACÍ (kanalizace/vodovod/plynovod)

B2.1. NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

Plocha pro mytí a úklid: 463 m²

Osoby:

- 30 sportovců
- 3 rozhodčí
- 1 trenér

Celkem 24 sprch a 14 umyvadel

ČASOVÝ PLÁN ÚKLIDU:

9:00 – 12:00

Objem dávky: 20 l / 100 m²

Teplo dávky: 1,05 kWh

Spotřeba: 463/100 = 4,63

4,63 * 1,05 = **4,9 kWh**

ČASOVÝ PLÁN PROVOZU SPRCH PRO SPORTOVCE:

15:00 – 15:15

sprcha – 25 l/os, teplo v dávce E2t=1,40 kWh

umyvadlo – 2 l/os, teplo v dávce E2t=0,10 kWh

1,40 * 34 + 0,10 * 34 = **51 kWh**

19:00 – 19:15

sprcha – 25 l/os, teplo v dávce E2t=1,40 kWh

umyvadlo – 2 l/os, teplo v dávce E2t=0,10 kWh

1,40 * 34 + 0,10 * 34 = **51 kWh**

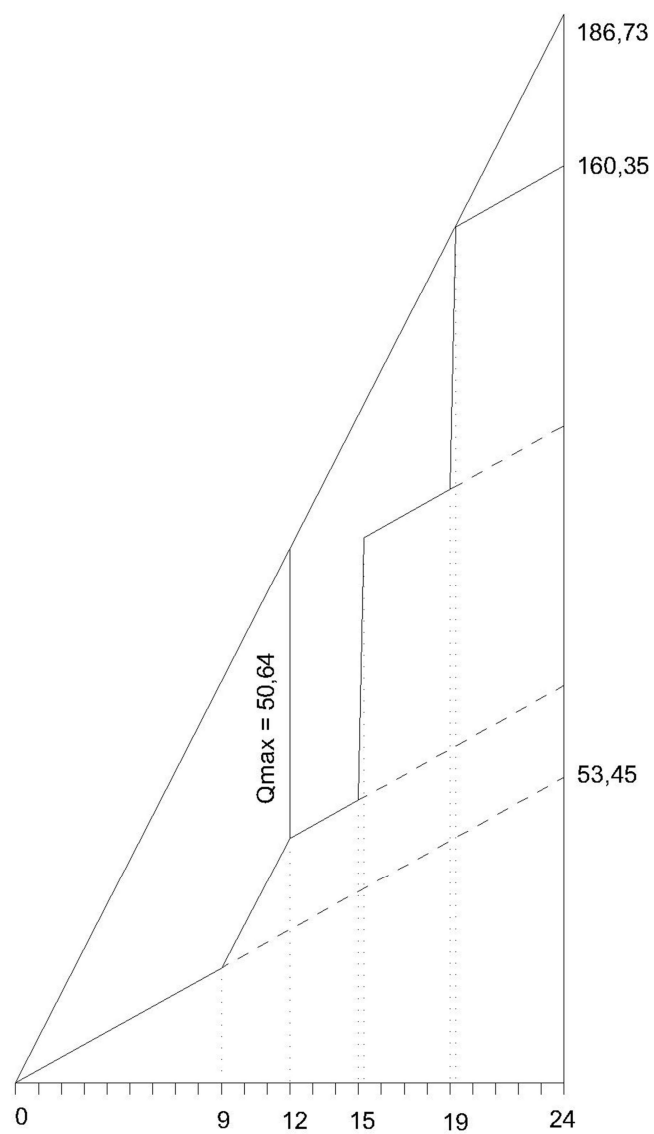
Celkové odebrané teplo: $2 \cdot 51 + 4,9 = 106,9 \text{ kWh}$

Celkové ztracené teplo: $0,5 \cdot 74,9 = 53,45 \text{ kWh}$

Celkové teplo: **160,35 kWh**

ROZPIS:

9-12 hod	15 %	16kWh	24 kWh
15-15:15 hod	42,5 %	45,45kWh	68,2 kWh
19-19:15 hod	42,5 %	45,45kWh	68,2 kWh



$$Q_1 = 186,73 \text{ kWh}$$

$$\Delta Q_{\max} = 50,64 \text{ kWh}$$

URČENÍ VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU:

$$V_z = \Delta Q_{\max} / (1,163 * (55-10)) = 50,64 / 52,335 = 0,97 \text{ m}^3 = 1 \text{ m}^3$$

JMENOVITÝ VÝKON OHŘEVU:

$$Q_{1n} = (Q_1/t)_{\max} = 186,73/24 = 7,78 \text{ kW}$$

Návrh:

Navrhuji DRAŽICE Bojler OKCE 1000 NTR

B2.2. DIMENZOVÁNÍ KANALIZACE

B2.2.1. DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE

PRŮTOK SPLAŠKOVÝCH VOD (l/s)

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU}$$

K – součinitel odtoku ($l^{0,5}/s^{0,5}$)

$\sum DU$ – součet výpočtových odtoků (l/s)

CELKOVÝ PRŮTOK SPLAŠKOVÝCH VOD (l/s)

$$Q_{\text{tot}} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Q_{ww} – průtok splaškových vod (l/s)

Q_c – trvalý průtok trvající déle než 5 min (l/s)

Q_p – čerpaný průtok (l/s)

TRVALÝ PRŮTOK TRVAJÍCÍ DÉLE NEŽ 5 MINUT (l/s)

$$Q_c = Z * \sum DU$$

Z – součinitel teoretického zdržení odtoku v zařizovacích předmětech

Zařizovací předmět	Označení	Výpočtový odtok DU (l/s)
Záchodová mísa	WC	2,0
Pisoár	PI	0,5
Umyvadlo	U	0,5
Sprchová mísa	SM	0,6
Výlevka	VL	1,5
Vpust'	VP	1,5
Umyvadlo pro TP	Ui	0,5
Záchodová mísa pro TP	Wci	2,0

DIMENZOVÁNÍ PŘIPOJOVACÍHO A ODPADNÍHO POTRUBÍ

S1							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
a) zleva	U	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	50
	U	0,5	1,0	1,0	1,000	1,000	75
b) zprava	PI	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	75
	PI	0,5	1,0	1,0	1,000	1,000	75
	OD	-	2,0	1,0	1,414	1,414	75
	VP	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	3,5	1,0	1,871	1,871	110

S2							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	U	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	50
	U	0,5	1,0	1,0	1,000	1,000	75
	WC	2,0	3,0	1,0	1,732	1,732	110
	WC	2,0	5,0	1,0	2,236	2,236	110
	OD	-	5,0	1,0	2,236	2,236	110

S3							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	SM	0,6	1,2	1,0	1,095	1,095	75
	SM	0,6	1,8	1,0	1,342	1,342	75
	SM	0,6	2,4	1,0	1,549	1,549	75
	OD	-	2,4	1,0	1,549	1,549	75

S4							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	SM	0,6	1,2	1,0	1,095	1,095	75
	VP	1,5	2,7	1,0	1,643	1,643	110
	SM	0,6	3,3	1,0	1,817	1,817	110
	SM	0,6	3,9	1,0	1,975	1,975	110
	OD	-	3,9	1,0	1,975	1,975	110

S5							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	JK	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	1,5	1,0	-	-	75

S6							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	U	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	50
	U	0,5	1,0	1,0	1,000	1,000	75
	WC	2,0	3,0	1,0	1,732	1,732	110
	WC	2,0	5,0	1,0	2,236	2,236	110
	OD	-	5,0	1,0	2,236	2,236	110

S7							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	U	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	50
	U	0,5	1,0	1,0	1,000	1,000	75
	PI	0,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	PI	0,5	2,0	1,0	1,414	1,414	75
	OD	-	2,0	1,0	1,414	1,414	75
	VP	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	3,5	1,0	1,871	1,871	110

S8							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	SM	0,6	1,2	1,0	1,095	1,095	75
	VP	1,5	2,7	1,0	1,643	1,643	110
	SM	0,6	3,3	1,0	1,817	1,817	110
	SM	0,6	3,9	1,0	1,975	1,975	110
	OD	-	3,9	1,0	1,975	1,975	110

S9							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	SM	0,6	1,2	1,0	1,095	1,095	75
	SM	0,6	1,8	1,0	1,342	1,342	75
	SM	0,6	2,4	1,0	1,549	1,549	75
	OD	-	2,4	1,0	1,549	1,549	75

S10							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	VP	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	1,5	1,0	1,225	1,225	75

S11							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	VL	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	1,5	1,0	1,225	1,225	75

S12							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	VP	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	1,5	1,0	1,225	1,225	75

S13							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
a) zleva	U	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	50
	PI	0,5	1,0	1,0	1,000	1,000	75
	PI	0,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
b) zprava	Ui	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	50
	WC	2,0	2,5	1,0	1,581	1,581	110
	OD	-	2,5	1,0	1,581	1,581	110

S14							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	Wci	2,0	2,0	1,0	1,414	1,414	110
	OD	-	2,0	1,0	1,414	1,414	110

S15							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	WC	2,0	2,0	1,0	1,414	1,414	110
	OD	-	2,0	1,0	1,414	1,414	110

S16							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
a) zleva	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
b) zprava	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	OD	-	1,2	1,0	1,095	1,095	75

S17							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
a) zleva	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
b) zprava	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	OD	-	1,2	1,0	1,095	1,095	75

S18							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	VP	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	1,5	1,0	1,225	1,225	75

S19							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	U	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	50
	U	0,5	1,0	1,0	1,000	1,000	75
	U	0,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	1,5	1,0	1,225	1,225	75

S20							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	OD	-	0,6	1,0	0,775	0,775	50

S21							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	OD	-	0,6	1,0	0,775	0,775	50

S22							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	OD	-	0,6	1,0	0,775	0,775	50

S23							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	VP	1,5	1,5	1,0	1,225	1,225	75
	OD	-	1,5	1,0	1,225	1,225	75

S24							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
	WC	2,0	2,0	1,0	1,414	1,414	110
	OD	-	2,0	1,0	1,414	1,414	110

S25							
	zařizovací předmět	DU (l/s)	ΣDU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
a) zleva	U	0,5	0,5	1,0	0,707	0,707	40
b) zprava	SM	0,6	0,6	1,0	0,775	0,775	50
	OD	-	1,1	1,0	1,049	1,049	75

DIMENZOVÁNÍ SVODNÉHO POTRUBÍ

S10-S10'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S10-S3'	VP	1,5	1,0	1,225	1,225	110
S3'-S11'	VP, 4xSM	3,9	1,0	1,975	1,975	110
S11'-S1'	VP, 4xSM, VL,	5,4	1,0	2,324	2,324	110
S1'-S2'	2xVP, 4xSM, VL, 2xPI, 2xU	8,9	1,0	2,983	2,983	110
S2'-S4'	2xVP, 4xSM, VL, 2xPI, 4xU, 2xWC	13,9	1,0	3,728	3,728	110
S4'-S12'	3xVP, 8xSM, VL, 2xPI, 4xU, 2xWC	17,8	1,0	4,219	4,219	110
S12'-S13'	4xVP, 8xSM, VL, 2xPI, 4xU, 2xWC	19,3	1,0	4,393	4,393	110
S13'-S14'	4xVP, 8xSM, VL, 4xPI, 6xU, 3xWC	23,3	1,0	4,827	4,827	110
S14'-S15'	4xVP, 8xSM, VL, 4xPI, 6xU, 4xWC	25,3	1,0	5,030	5,030	110
S15'-S5'	4xVP, 8xSM, VL, 4xPI, 6xU, 5xWC	27,3	1,0	5,225	5,225	125
S5'-S17'	4xVP, 10xSM, VL, 4xPI, 6xU, 5xWC, JK	30,0	1,0	5,477	5,477	125
S17'-S19'	4xVP, 12xSM, VL, 4xPI, 6xU, 5xWC, JK	31,2	1,0	5,586	5,586	125
S19'-S18'	4xVP, 12xSM, VL, 4xPI, 9xU, 5xWC, JK	32,7	1,0	5,718	5,718	125
S18'-S22'	5xVP, 12xSM, VL, 4xPI, 9xU, 5xWC, JK	34,2	1,0	5,848	5,848	125
S22'-S20'	5xVP, 14xSM, VL, 4xPI, 9xU, 5xWC, JK	35,4	1,0	5,950	5,950	125
S20'-S6'	5xVP, 15xSM, VL, 4xPI, 9xU, 5xWC, JK	36,0	1,0	6,000	6,000	125
S6'-S8'	5xVP, 15xSM, VL, 4xPI, 11xU, 7xWC, JK	41,0	1,0	6,403	6,403	125
S8'-S7'	6xVP, 19xSM, VL, 4xPI, 11xU, 7xWC, JK	44,9	1,0	6,701	6,701	125
S7'-S9'	7xVP, 19xSM, VL, 6xPI, 13xU, 7xWC, JK	48,4	1,0	6,957	6,957	125
S9'-S25'	7xVP, 23xSM, VL, 6xPI, 13xU, 7xWC, JK	50,8	1,0	7,127	7,127	125
S25'-S10'	7xVP, 24xSM, VL, 6xPI, 14xU, 8xWC, JK	53,9	1,0	7,342	7,342	125

S3-S3'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S3-S3'	4x SM	2,4	1,0	1,549	1,549	110

S11-S11'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S11-S11'	VL	1,5	1,0	1,225	1,225	110

S1-S1'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S1-S1'	2x U, 2xPI, VP	3,5	1,0	1,871	1,871	110

S2-S2'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S2-S2'	2x WC, 2xU	5,0	1,0	2,236	2,236	110

S4-S4'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S4-S4'	4x SM, VP	3,9	1,0	1,975	1,975	110

S12-S12'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S12-S12'	VP	1,5	1,0	1,225	1,225	110

S13-S13'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S13-S13'	2x U, 2xPI, WC	4,0	1,0	2,000	2,000	110

S14-S14'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S14-S14'	WC	2,0	1,0	1,414	1,414	110

S15-S15'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S15-S15'	WC	2,0	1,0	1,414	1,414	110

S5-S5'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S5-S16'	JK	1,5	1,0	1,225	1,225	110
S16'-S5'	JK, 2x SM	2,7	1,0	1,643	1,643	110

S16-S16'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S16-S16'	2x SM	1,2	1,0	1,095	1,095	110

S17-S17'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S17-S17'	2x SM	1,2	1,0	1,095	1,095	110

S19-S19'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S19-S19'	3x U	1,5	1,0	1,225	1,225	110

S18-S18'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S1-S18'	VP	1,5	1,0	1,225	1,225	110

S22-S22'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S22-S21'	SM	0,6	1,0	0,775	0,775	110
S21'-S22'	2x SM	1,2	2,0	2,191	2,191	111

S21-S21'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S21-S21'	SM	0,6	1,0	0,775	0,775	110

S20-S20'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S20-S20'	SM	0,6	1,0	0,775	0,775	110

S6-S6'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S6-S6'	2x U, 2x WC	5,0	1,0	2,236	2,236	110

S8-S8'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S8-S8'	4x SM, VP	3,9	1,0	1,975	1,975	110

S7-S7'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S7-S7'	2x Pl, 2x U, VP	3,5	1,0	1,871	1,871	110

S9-S9'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S9-S9'	4x SM	2,4	1,0	1,549	1,549	110

S25-S25'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S25-S23'	SM, U	1,1	1,0	1,049	1,049	110
S23'-S24'	SM, U, VP	2,6	2,0	3,225	3,225	110
S24'-S25'	SM, U, VP, WC	4,6	3,0	6,434	6,434	110

S23-S23'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S23-S23'	VP	1,5	1,0	1,225	1,225	110

S24-S24'						
	zařizovací předmět	DU (l/s)	K	Q _{ww}	Q _{tot}	DN
S24-S24'	WC	2,0	1,0	1,414	1,414	110

B2.2.2. DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉ KANALIZACE

Odvodňována bude střecha fotbalových šaten a přístřešky nad vchody. Dešťová voda bude svedena do retenční nádrže a následně do dešťové kanalizace. Jako nouzový přepad budou použity hranaté nouzové přepady v atice.



DIMENZOVÁNÍ ODPADNÍHO POTRUBÍ

Dimenzování odpadního dešťového potrubí je provedeno dle tabulky.

- Vnitřní dešťové potrubí PP – dB
- Venkovní dešťové potrubí POZINK

PRŮTOK SRÁŽKOVÝCH VOD (l/s)

$$Q_r = i * A * C$$

I – intenzita deště (l/s)

C – součinitel odtoku srážkových vod

A – půdorysný průmět odvodňované plochy (m²)

DIMENZOVÁNÍ SVODNÉHO POTRUBÍ

- Svodné dešťové potrubí PVC – KG

D1			
A =	37,26	m ²	
Q =	0,03*1*37,26 =	1,12	l/s
Potrubí 110 PP - dB			

D2			
A =	24,8	m ²	
Q =	0,03*1*24,8 =	0,74	l/s
Potrubí 110 PP - dB			

D3			
A =	1,75	m ²	
Q =	0,03*1*1,75 =	0,05	l/s
Potrubí POZINK - 110			

D2' - D3'			
A =	62,06	m ²	
Q =	0,03*1*62,06 =	1,86	l/s
Potrubí PVC KG - 110			

D3' - D1'			
A =	63,81	m ²	
Q =	0,03*1*63,81 =	1,91	l/s
Potrubí PVC KG - 110			

DIMENZOVÁNÍ NOUZOVÉHO PŘEPADU

Výpočet podle ČSN 75 6760

Odtok srážkových vod pro nouzové odvodnění střechy: 1,86 l/s

Dovolené zatížení střechy: 0,892 kN/m²

Max. výška hladiny vody nad rovinou střechy: 91 mm

Výška vzduší vody u střešního vtoku: 55 mm

Výška vody nad spodní hranou nouzového přepadu (tlaková výška):

$$91,0 - 55,0 = 36,0 \text{ mm}$$

Délka hranatých nouzových přepadů L_w , [mm] se stanoví podle vztahu:

$$L_w = \frac{24\,000 \cdot Q_{\text{not}}}{h^{1,5}}$$

kde je

Q_{not}

odtok srážkových vod pro nouzové odvodnění [l/s]

h

výška vody nad spodní hranou nouzového přepadu (tlaková výška) [mm]

$$L_w = \frac{24\,000 \cdot 1,86}{36^{1,5}} = 206,7 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$$

Je navržen jeden přepad o délce 0,2m.

DIMENZOVÁNÍ RETENČNÍ NÁDRŽE

Dimenzování retenčních dešťových nádrží na vnitřní kanalizaci se provádí podle ČSN 75 6760.

RETENČNÍ OBJEM RETENČNÍ DEŠŤOVÉ NÁDRŽE (m³)

$$V_r = 0,001 * w * h_d * (A_{red} + A_r) - 0,001 * Q_o * t_c * 60$$

kde: w - je součinitel stoletých srážek podle tabulky,

h_d - návrhový úhrn srážky (mm) nebo přesnějších hydrologických údajů pro stanovenou periodicitu p a dobu trvání srážky t_c ,

A_{red} - redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy (m²) stanovený podle vztahu,

A_r - plocha hladiny retenční dešťové nádrže (m²) (uvažuje se jen u povrchových retenčních dešťových nádrží),

Q_o - regulovaný odtok srážkových vod z retenční dešťové nádrže (l/s),

t_c - doba trvání srážky (min) stanovené návrhové periodicity p .

$$A_{red} = \sum A * C$$

kde A je půdorysný průmět odvodňované plochy (m²),

C - součinitel odtoku srážkových vod.

REGULOVANÝ ODTOK SRÁŽKOVÝCH VOD Z RETENČNÍ NÁDRŽE Q_o (l/s)

$$Q_o = A * Q_{st}/10000$$

kde Q_{st} je stanovený odtok srážkových vod z celé nemovitosti (l/(s.ha)), který stanoví provozovatel kanalizace pro veřejnou potřebu,

A - půdorysný průmět odvodňované plochy celé nemovitosti (m²).

$$Q_o = 63,81 * 10/10000 = 0,06381 \text{ l/s}$$

$$A_{red} = 63,81 * 1 = 63,81 \text{ m}^2$$

$$V_r = 0,001 * 1 * 27 * (63,81 + 0) - 0,001 * 0,06381 * 40 * 60 = 1,57 \text{ m}^3$$

B2.3. DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ VODOVODU

B2.3.1. DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ STUDENÉ A TEPLÉ VODY

STANOVENÍ PRŮTOKU PITNÉ VODY (l/s)

$$Q_D = \sqrt{\sum(Q_A^2 * n)}$$

Q_A – jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení (ml/s)

n – počet výtokových armatur stejného druhu

STANOVENÍ TLAKOVÝCH ZTRÁT TŘENÍM A MÍSTNÍMI ODPORY Δp_{RF} (kPa)

$$\Delta p_{RF} = \sum(L * R + \Delta p_F)$$

L – délka úseku (m)

R – délková ztráta třením v příslušném úseku potrubí podle tabulek (kPa/m)

Δp_F – tlaková ztráta vlivem místních odporů v příslušném úseku potrubí (kPa)

HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ NAVRŽENÉHO PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ

$$p_{dis} \Rightarrow p_{minFI} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{WM} + \sum \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

p_{dis} – dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řád pro veřejnou potřebu (kPa)

p_{minFI} – minimální požadovaný hydrodynamický přetlak u nejvyšší výtokové armatury (kPa)

Δp_e – tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší a nejvzdálenější výtokové armatury a místa napojení vodovodní přípojky na vodovodní řád pro veřejnou potřebu (kPa)

$\sum \Delta p_{WM}$ – součet tlakových ztrát vodoměrů na trase od napojení vodovodní přípojky na vodovodní řád po nejvzdálenější a nejvyšší odběrné místo (kPa)

$\sum \Delta p_{Ap}$ – součet tlakových ztrát napojených zařízení (kPa)

Δp_{RF} – tlakové ztráty v potrubí na trase od napojení vodovodní přípojky na vodovodní řád k nejvzdálenějšímu a nejvyššímu odběrnému místu (kPa)

Poznámky:

- vnitřní rozvod PPR PN 20
- venkovní rozvod PE 100 SDR 11
- teplá voda 55 °C, studená voda 10 °C

Úsek potrubí		WC		P		U		U		SM		SM		Q _D [l/s]	d _a x s [mm]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l.R [kPa]	Σζ [-]	Δp _F [kPa]	i.R +Δp _F [kPa]
od	do	0,13		0,16		0,2		0,2		0,2		0,2										
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
T1	T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,14	20 x 3,4	1,00	1,125	1,280	1,440	5,2	2,60	4,040
T2	T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,28	25 x 4,2	1,30	1,125	1,480	1,665	1,6	1,57	3,233
T3	T4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0,42	32 x 5,4	1,16	1,125	0,932	1,049	0,6	0,43	1,481
T4	T5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0,56	32 x 5,4	1,58	2,430	1,554	3,776	6,9	8,83	12,608
T5	T6	0	0	0	0	1	1	2	2	1	1	0	4	1,24	40 x 6,7	2,26	3,120	2,160	6,739	3,0	6,00	12,739
T6	T7	0	0	0	0	0	1	2	4	0	1	0	4	1,52	50 x 8,4	1,72	0,500	1,070	0,535	1,5	1,92	2,455
T7	T8	0	0	0	0	0	1	0	4	0	1	4	8	2,08	50 x 8,4	2,26	2,005	1,680	3,368	3,1	8,93	12,296
T8	T9	0	0	0	0	0	1	0	4	0	1	3	11	2,50	63 x 10,5	1,48	2,850	0,600	1,710	5,1	8,26	9,972
T9	T10	0	0	0	0	0	1	3	7	0	1	0	11	2,92	63 x 10,5	2,12	4,755	1,044	4,964	4,0	8,00	12,964
T10	T11	0	0	0	0	0	1	0	7	0	1	4	15	3,48	75 x 12,5	1,74	11,185	0,650	7,272	8,1	13,12	20,394
T11	T12	0	0	0	0	0	1	2	9	0	1	0	15	3,76	75 x 12,5	1,88	0,370	0,747	0,276	0,6	0,97	1,248
T12	T13	0	0	0	0	1	2	0	9	0	1	4	19	4,40	75 x 12,5	2,20	0,795	0,992	0,789	2,0	4,84	5,629
T13	T14	0	0	0	0	1	3	0	9	0	1	0	19	4,47	75 x 12,5	2,24	2,525	1,025	2,589	1,6	3,87	6,461
T14	T15	0	0	0	0	0	3	2	11	0	1	4	23	5,31	90 x 15	1,86	2,022	0,571	1,155	5,0	10,00	11,155
S1	S2	0	0	0	0	0	3	0	11	0	1	0	23	5,31	90 x 15	1,86	4,230	0,571	2,417	15,0	30,00	32,417
S2	S3	0	0	0	0	0	3	0	11	0	1	0	23	5,31	90 x 15	1,86	0,740	0,571	0,423	2,0	4,00	4,423
S3	S4	0	0	2	2	0	3	0	11	0	1	0	23	5,53	90 x 15	1,97	3,155	0,612	1,932	2,0	4,00	5,932
S4	S5	0	0	0	2	0	3	0	11	0	1	0	23	5,53	90 x 15	1,97	0,690	0,612	0,423	0,6	1,20	1,623
S5	S6	3	3	2	4	0	3	0	11	0	1	0	23	5,85	90 x 15	2,10	0,225	0,678	0,153	2,0	4,00	4,153
S6	S7	2	5	0	4	0	3	0	11	0	1	0	23	5,92	90 x 15	2,10	7,945	0,693	5,504	5,1	12,34	17,846
S7	S8	0	5	0	4	1	4	0	11	0	1	0	23	5,97	90 x 15	2,10	3,655	0,704	2,571	3,6	8,71	11,283
S8	S9	0	5	0	4	0	4	0	11	0	1	0	23	5,97	90 x 15	2,10	1,310	0,704	0,922	0,6	1,45	2,374

S9	S10	0	5	0	4	0	4	0	11	0	1	0	23	5,97	90 x 15	2,10	3,170	0,704	2,230	0,6	1,45	3,682
S10	S11	2	7	0	4	0	4	0	11	0	1	0	23	6,02	90 x 15	2,11	4,250	0,714	3,036	0,6	1,45	4,488
S11	S12	0	7	2	6	0	4	0	11	0	1	0	23	6,10	90 x 15	2,15	3,245	0,732	2,374	0,6	1,45	3,826
S12	S13	0	7	0	6	0	4	0	11	0	1	0	23	6,10	90 x 15	2,15	0,325	0,732	0,238	0,6	1,45	1,690
S12	S13	1	8	0	6	0	4	0	11	0	1	0	23	6,12	90 x 15	2,16	3,270	0,736	2,406	5,1	12,34	14,748
S13	S14	0	8	0	6	0	4	0	11	0	1	0	23	6,12	90 x 15	2,16	8,600	0,736	6,328	2,7	6,53	12,862
$\Delta p_{RF} = \sum I.R + \Delta p_F =$																				238,022		

$P_{dis} \geq \Delta p_{minFI} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{WM} + \sum \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$
$450 \geq 100 + 37,5 + 14 + 0 + 238,022$
$450 \geq 389,522 \quad [kPa]$

B2.3.2. DIMENZOVÁNÍ CÍRKULAČNÍHO POTRUBÍ

TEPELNÉ ZTRÁTY JEDNOTLIVÝCH ÚSEKŮ q (W):

$$Q = l * q_t$$

l – délka úseku přívodního potrubí včetně délky přírážek na neizolované armatury (m)

q_t – délková tepelná ztráta úseku přívodního potrubí (W/m)

úsek	tl. izolace [mm]	průměr potrubí [mm]	l [m]	q_t [W/m]	tepelná ztráta q
1	20	90	2,022	18,1	36,598
2	20	75	9,150	15,6	142,740
3	20	63	8,098	13,8	111,752
4	20	50	2,505	11,8	29,559
5	20	40	3,120	10,2	31,824
6	20	32	0,745	8,9	6,631
7	20	25	4,930	7,7	37,961
				suma	397,065

VÝPOČTOVÝ PRŮTOK CÍRKULACE TEPLÉ VODY V MÍSTĚ NAPOJENÍ NA OHŘÍVAČ (l/s)

$$Q_c = \sum q_i / (c * q * \Delta t) = 397,065 / (4,18 * 986,00 * 2,00) = 0,05 \text{ l/s}$$

PRŮBĚŽNÉ STANOVENÍ PRŮMĚRU CÍRKULAČNÍHO POTRUBÍ PODLE RYCHLOSTI:

Potrubí je navrženo z plastového materiálu PPR PN20.

Úsek potrubí		d _a x s [mm]	Tl. izolace [mm]	Tepelná ztráta q [mm]	Q _c [l/s]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l.R [kPa]	Σζ [-]	Δp _F [kPa]	i.R + Δp _F [kPa]
od	do											
T15	T14	90 x 15	20	36,598	0,05	0,1	2,022	0,01	0,020	5,0	0,05	0,070
T14	T13	75 x 12,5	20	39,390	0,05	0,1	2,525	0,01	0,025	1,6	0,02	0,041
T13	T12	75 x 12,5	20	12,402	0,05	0,1	0,795	0,01	0,008	2,0	0,02	0,028
T12	T11	75 x 12,5	20	5,772	0,05	0,1	0,370	0,01	0,004	0,6	0,01	0,010
T11	T10	75 x 12,5	20	124,566	0,05	0,1	7,985	0,01	0,080	2,1	0,02	0,101
T10	T9	63 x 10,5	20	72,422	0,05	0,1	5,248	0,01	0,052	4,0	0,04	0,092
T9	T8	63 x 10,5	20	39,330	0,05	0,1	2,850	0,01	0,029	5,1	0,05	0,080
T8	T7	50 x 8,4	20	23,659	0,05	0,1	2,005	0,01	0,020	3,1	0,03	0,051
T7	T6	50 x 8,4	20	5,900	0,05	0,1	0,500	0,01	0,005	1,5	0,02	0,020
T6	T5	40 x 6,7	20	31,824	0,05	0,1	3,120	0,01	0,031	3,0	0,03	0,061
T5	T16	32 x 5,4	20	6,631	0,05	0,1	0,745	0,02	0,015	3	0,03	0,045
T16	C1	25 x 4,2	20	37,961	0,05	0,2	4,93	0,07	0,345	2,1	0,04	0,387
C1	C2	20 x 3,4	-	-	0,05	0,4	29,31	0,21	6,155	22,5	1,80	7,955
Δp _{RF} = Σ l.R + Δp _F =											8,941	

B2.3.3. VÝPOČET TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE POTRUBÍ

Přívodní a cirkulační potrubí pro teplou vodu, v němž je neustálý oběh vody, musí být tepelně izolováno proti tepelným ztrátám (dle vyhlášky 193/2007 Sb.)

Minimální tloušťka tepelné izolace přívodního a cirkulačního potrubí teple vody se stanovuje výpočtem tak, aby součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky potrubí byl menší nebo roven hodnotě uvedené ve vyhlášce.

Součinitel prostupu tepla U (W/(m*K))

$$U = \frac{\pi}{\sum_{j=1}^m \frac{1}{2 * \lambda_{\theta}} * \frac{1}{\alpha_e * d_e} + \ln \frac{d_{zv}}{d_{vj}}}$$

λ_θ- součinitel tepelné vodivosti materiálu trubky nebo její tepelné izolace [W/(m.K)]

d_z - vnější průměr vrstvy (trubky nebo její tepelné izolace) [m] z d

d_v - vnitřní průměr vrstvy (trubky nebo její tepelné izolace) [m] v d

α_e - součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu tepelné izolace trubky [W/(m².K)]

d_e - vnější průměr tepelné izolace trubky [m]

m - počet vrstev

Přesný výpočet je proveden přes program na stránkách TZB-info.cz

Zvolená izolace ROCKWOOL PIPO ALS

Výpočet tloušťky izolace v programu pro potrubí s teplou vodou:

DN 20

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 20x3.4 Průměr $d = 20$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.168 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

DN 25

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 25x4.2 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.173 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

DN 32

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 32x5.4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 5.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.171 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

DN 40

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 40x6.7 Průměr $d = 40$ mm Tloušťka stěny $s_t = 6.7$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.193 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

DN 50

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 50x8.3 Průměr $d = 50$ mm Tloušťka stěny $s_t = 8.3$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.22 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

DN 63

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 63x10.5 Průměr $d = 63$ mm Tloušťka stěny $s_t = 10.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.253 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

DN 75

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS <input type="button" value="v"/> Rozměry izolace - tl. 40 <input type="button" value="v"/> Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 <input type="button" value="v"/> Rozměry trubky - 75x12.5 <input type="button" value="v"/> Průměr $d = 75$ mm Tloušťka stěny $s_t = 12.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 80 - DN 125 <input type="button" value="v"/> => $U_{0,193/2007} = 0.34$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.283 \leq 0.34$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

DN 90

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS <input type="button" value="v"/> Rozměry izolace - tl. 40 <input type="button" value="v"/> Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 <input type="button" value="v"/> Rozměry trubky - 90x15.0 <input type="button" value="v"/> Průměr $d = 90$ mm Tloušťka stěny $s_t = 15$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 80 - DN 125 <input type="button" value="v"/> => $U_{0,193/2007} = 0.34$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.319 \leq 0.34$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

B3.1. DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ PLYNOVODU

Fotbalové šatny mají dva kotle na zemní plyn, určené k vytápění budovy a k ohřevu teplé vody.

Dimenze přívodního potrubí k oběma kotlům:

THERM 28 LXZE.A - THERM PRO 14 XZ.A

Tvarovka, armatura	Počet (ks)	Ekvivalentní délková přírážka Le (m/ks)	Ekvivalentní délková přírážka Le (m)
Kulový kohout	3	0,5	1,5
Redukce	1	0,4	0,4
Změna směru	7	0,7	4,9
T-kus (průchod)	1	0,5	0,5
		$\Sigma Le =$	7,3

2x Plynový kotel
Redukovaný odběr
plynu
Koeficient
současnosti

$$V_3 = 4,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_r = V_1 \cdot K_1 + V_2 \cdot K_2 + V_3 \cdot K_3 + V_4 \cdot K_4$$

$$K_3 = n^{-0,1} = 0,933$$

$$V_r = 4,544 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ležaté potrubí

$$\Delta P_L = \Delta P_C / (L + \Sigma L_e) = 5,444 \text{ Pa}/1\text{m}$$

$$L = 11,07 \text{ m}$$

$$\Delta P_C = 100 \text{ Pa}$$

stoupací potrubí

$$\Delta P_s = 2 \text{ Pa}/1\text{m}$$

DN 25

Dimenze přívodního potrubí k prvnímu kotli kotlům:

THERM 28 LXZE.A

Tvarovka, armatura	Počet (ks)	Ekvivalentní délková přírážka Le (m/ks)	Ekvivalentní délková přírážka Le (m)
Kulový kohout	1	0,5	0,5
Redukce	1	0,4	0,4
Změna směru	0	0,7	0
T-kus (průchod)	0	0,5	0
		$\Sigma Le =$	0,9

1x Plynový kotel
Redukovaný odběr
plynu
Koeficient
současnosti

$$V_3 = 3,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_r = V_1 \cdot K_1 + V_2 \cdot K_2 + V_3 \cdot K_3 + V_4 \cdot K_4$$

$$K_3 = n^{-0,1} = 1$$

$$V_r = 3,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ležaté potrubí

$$\Delta P_L = \Delta P_C / (L + \Sigma Le) = 8,15 \text{ Pa}/1\text{m}$$

$$L = 11,37 \text{ m}$$

$$\Delta P_C = 100 \text{ Pa}$$

stoupací potrubí

$$\Delta P_s = 2 \text{ Pa}/1\text{m}$$

DN 20

Dimenze přívodního potrubí k druhému kotli kotlům:

THERM PRO 14 XZ.A

Tvarovka, armatura	Počet (ks)	Ekvivalentní délková přírážka Le (m/ks)	Ekvivalentní délková přírážka Le (m)
Kulový kohout	1	0,5	0,5
Redukce	1	0,4	0,4
Změna směru	1	0,7	0,7
T-kus (průchod)	0	0,5	0
		$\Sigma Le =$	1,6

1x Plynový kotel $V_3 = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$
 Redukovaný odběr
 plynu $V_r = V_1 \cdot K_1 + V_2 \cdot K_2 + V_3 \cdot K_3 + V_4 \cdot K_4$
 Koeficient
 současnosti $K_3 = n^{-0,1} = 1$
 $V_r = 1,62 \text{ m}^3/\text{h}$

Ležaté potrubí $\Delta P_L = \Delta P_C / (L + \sum L_e) = 7,593 \text{ Pa}/\text{m}$
 $L = 11,57 \text{ m}$
 $\Delta P_C = 100 \text{ Pa}$

stoupací potrubí $\Delta P_s = 2 \text{ Pa}/\text{m}$ **DN 20**

DIMENZOVÁNÍ STL PŘÍPOJKY:

Středotlaká přípojka je napojena na stávající řad HDPR 100 SDR11 50x4,6.

Počáteční pracovní přetlak plynu p_z
 Koncový pracovní přetlak plynu p_k
 Délka přípojky L
 Objemový průtok plynu V_r
 Plynová konstanta zemního plynu K

Výpočet průřezu přípojky:

$$D = K * \sqrt[4,8]{\frac{V_r^{1,82} * L_e}{(p_z + 100)^2 - (p_k + 100)^2}}$$

2x Plynový kotel	$V_3 = 4,87 \text{ m}^3/\text{h}$	Tvarovka, armatura	Počet (ks)	Ekvivalentí délková přirážka Le (m/ks)	Ekvivalentí délková přirážka Le (m)
Redukovaný odběr plynu	$V_r = V_1 \cdot K_1 + V_2 \cdot K_2 + V_3 \cdot K_3 + V_4 \cdot K_4$				
Koeficient současnosti	$K_3 = n^{-0,1} = 0,933$				
	$V_r = 4,544 \text{ m}^3/\text{h}$				
	$L = 6,85 \text{ m}$				
Dimenze potrubí	$D = 6,685 \text{ mm}$	DN=15			
plynovodní potrubí	$P_z = 400 \text{ kpa}$				
	$P_k = 395 \text{ kpa}$				
	$K = 13,8$				
		Kulový kohout	1	0,5	0,5
		Redukce	1	0,4	0,4
		Změna směru	3	0,7	2,1
				$\Sigma Le =$	3

Navržená přípojka: HDPE 100 SDR 11 40x3,7

C) PROJEKT

C1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce: Zdravotně technické a plynovodní instalace v budově fotbalových šaten

Místo: Tuřanka 1260/1, Slatina, Okres Brno-město

Stupeň: Projekt pro realizaci stavby

Datum: 5 / 2017

Vypracoval: Antonín Štefánek

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zdravotně technické instalace a přípojky

Úvod

Projekt řeší vnitřní vodovod, kanalizaci, plynovod a jejich přípojky novostavby rodinného domu na ulici Tuřanka v Brně ve Slatině. Jako podklad pro vypracování sloužilo zadání a situace s inženýrskými sítěmi a informace od Ing. Jakuba Vrány.

Při provádění stavby je nutné dodržet podmínky městského úřadu, stavebního úřadu a zásady bezpečnosti práce.

Potřeba vody

Výpočet:

60x sportovec (60l/os.den)	= 60x60 =	3 600 l/den
3x rozhodčí (60l/os.den)	= 3*60 =	180 l/den
1x trenér (60l/os.den)	= 1*60 =	60 l/den

Celkem= 3 960 l/den

Maximální hodinová potřeba $3960 / 24 \cdot 2,1 = 346,5$ l/h

Potřeba teplé vody

Výpočet:

60x sportovec (60 l/os.den)	= 60x60 =	3 600 l/den
3x rozhodčí (60 l/os.den)	= 3*60 =	180 l/den
1x trenér (60 l/os.den)	= 1*60 =	60 l/den
463 m ² úklid (20 l/100 m ²)	= 4,63*20 =	92,6 l/den

Celkem= 4 052,6 l/den

Kanalizační přípojka

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné stoky v ulici Tuřanka.

Pro odvod splaškových vod z budovy bude vybudována nová kanalizační přípojka DN150 z materiálu kamenina. Průtok splaškových odpadních vod přípojkou činí 7,34 l/s. Přípojka bude na stoku napojena jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní plastová šachta s vnitřním Ø 1000 mm a s poklopem Ø 400 mm je umístěna na soukromém pozemku vedle domu.

Pro odvod dešťových vod z budovy bude vybudována nová kanalizační přípojka DN150 z materiálu kamenina. Regulovaný průtok dešťových odpadních vod přípojkou činí 0,06 l/s. Přípojky budou na stoky napojeny jádrovými vývrty.

Vodovodní přípojka

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z HDPE 100 SDR 11 90x5,4 mm a napojená na vodovodní řad pro veřejnou potřebu v ulici Tuřanka. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,55 MPa. Výpočtový průtok přípojkou činí 6,12 l/s. Vodovodní přípojka bude na veřejný řad, který je z materiálu HDPE 100 SDR 11 110x6,3 mm, napojena navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a

poklopem. Vodoměrová souprava s vodoměrem DN 65 a hlavním uzávěrem vody bude umístěna v typové betonové vodoměrové šachtě o rozměru 2500 x 1600 x 1800 mm na pozemku investora.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

Plynovodní přípojka

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou NTL plynovodní přípojkou z potrubí HDPE 100 SDR 11 40x3,7. Redukovaný odběr plynu přípojkou činí 4,54 m³/h. Nová přípojka bude napojena na stávající STL PE distribuční plynovod 50x4,6. Hlavní uzávěr plynu a plynoměr G 6 budou umístěny v nice o rozměrech 600 x 600 x 250 mm ve zdi budovy na hranici pozemku. Nika bude opatřena ocelovými dvířky s nápisem PLYN, větracími otvory dole i nahoře a uzávěrem na trojhranný klíč.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 300 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

Vnitřní kanalizace

Kanalizace odvádějící splaškové odpadní vody z nemovitosti bude napojena na kanalizační přípojku vedenou do stoky v ulici Tuřanka. Průtok odpadních vod přípojkou činí 7,34 l/s.

Svodná potrubí povedou v zemi pod podlahou 1. NP a pod terénem vně domu. V místě napojení hlavního svodného potrubí na přípojku bude zřízena hlavní vstupní plastová šachta s vnitřním Ø 1000 mm a s poklopem Ø 400 mm.

Splašková odpadní potrubí budou spojena větracím potrubím s venkovním prostředím odvedeny nad střechu budovy. Připojovací potrubí budou vedena v přizdívkách, předstěnových instalacích a pod omítkou.

Kanalizace odvádějící dešťové odpadní vody z nemovitosti bude napojena na kanalizační přípojku vedenou do stoky v ulici Tuřanka. Regulovaný průtok odpadních vod přípojkou činí 0,06 l/s.

Dešťová odpadní potrubí budou vnější vedená po fasádě a budou v úrovni terénu opatřena lapači střešních splavenin HL 600.

Vnitřní kanalizace je navržena a bude provedena a zkoušena podle ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

Materiálem potrubí v zemi budou trouby a tvarovky z PVC KG uložené na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypané pískem do výše 300 mm nad vrchol hrdel. Splašková odpadní, větrací a připojovací potrubí budou z polypropylenu dB a budou upevňována ke stěnám kovovými objímkami s gumovou vložkou. Dešťová odpadní potrubí budou do výšky 1,5 m nad terénem provedena z litinové trouby upevněné nad terénem a pod hrdlem ocelovou objímkou ke stěně. Vyšší část dešťových odpadních potrubí je klempířský výrobek.

Vnitřní vodovod

Vnitřní vodovod bude napojen na vodovodní přípojku pitné vody. Výpočtový průtok přípojkou činí 6,12 l/s. Vodoměr a hlavní uzávěr vnitřního vodovodu bude umístěn v betonové vodoměrné šachtě. Hlavní uzávěr objektu bude umístěn na přívodním potrubí v montážní šachtě pod objektem. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,55 MPa.

Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodoměrné šachty do domu povede v hloubce 1,5 m pod terénem vně domu a do domu vstoupí ochrannou trubkou z podlahy přes montážní šachtu umístěnou pod objektem. V domě bude ležaté potrubí vedeno v podhledech, ve stěnách a instalačních příčkách.

Stoupací potrubí povedou v instalačních příčkách a v předstěnách. Podlažní rozvodná a připojovací potrubí budou vedena v přízdívkách, předstěnových instalací a pod omítkou.

Teplá voda bude připravována v tlakovém zásobníkovém ohříváči od firmy DRAŽICE ohříváním topnou vodou z ústředního vytápění. Na přívodu studené vody do tohoto ohříváče bude kromě uzávěru osazen ještě zpětný ventil a pojistný ventil nastavený na otevírací přetlak 0,6 MPa.

Vnitřní vodovod je navržen podle ČSN EN 806-2 a ČSN 75 5409. Montáž a tlakové zkoušky vnitřního vodovodu budou prováděny podle ČSN EN 806-4 a ČSN 75 5409. Vnitřní vodovod bude provozován a udržován podle ČSN EN 806-5 a ČSN 75 5409.

Materiálem potrubí uvnitř domu bude PPR, PN 20. Potrubí vně domu vedené pod terénem bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. Svařovat je možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od jednoho výrobce. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným závitem. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno kovovými objímkami s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Jako uzavírací armatury budou použity mosazné kulové kohouty s atestem na pitnou vodu.

Součástí vodovodu jsou i požární hydranty. Umístěny jsou v chodbovém prostoru každého podlaží. Prostřednictvím ochranné jednotky EA je požární vodovod oddělen od vodovodu pitné vody. Dle ČSN 75 4555 byl navržen požární vodovod a jako materiál byla navržena pozinkovaná ocel.

Domovní plynovod

Plynový kotel THERM 28 LXZE.A	28 kW	3,25 m ³ /h	1 ks
Plynový kotel THERM PRO 14 XZ.A	14 kW	1,62 m ³ /h	1 ks

Plynové kotle s uzavřenou spalovací komorou budou umístěny v technické místnosti. Sání vzduchu pro spalování a odkouření bude provedeno přes koaxiální potrubí odvedeno přímo přes střechní. Montáž kotlů musí být provedena podle návodu výrobce a ČSN 33 2000-7-701.

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Hlavní uzávěr a plynoměr bude umístěn v nise na hranici pozemku (viz plynovodní přípojka). Ležaté rozdělovací potrubí bude vedené pod terénem vně domu a uvnitř domu bude vedené ve větraném podhledu a v technické místnosti pod stropem na stěně. Prostupy volně vedeného potrubí zdmi budou řešeny pomocí ochranných trubek. Potrubí pod omítkou nesmí být uloženo do agresivního materiálu.

Materiálem potrubí plynovodu uvnitř domu bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Potrubí vedené v zemi vně domu bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevňováno ocelovými objímkami. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výše 300 mm nad vrchol trubky. Jako uzávěry budou použity kulové kohouty s atestem na zemní plyn. Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedena zkouška pevnosti a těsnosti podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01 a výchozí revize odběrného plynového zařízení podle vyhlášky č. 85/1978 Sb. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude potrubí natřeno žlutým lakem.

Zařizovací předměty

Budou použity zařizovací předměty podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů. Záchodové mísy budou kombinační. Záchodová mísa pro tělesně postižené bude mít horní okraj ve výšce 500 mm nad podlahou a budou u ní osazena předepsaná madla. Pisoárová mísa bude mít automatické splachovací zařízení. Nad umývatky budou výtokové ventily na studenou vodu. U umyvadel a dřezu budou stojánkové směšovací baterie. Umyvadlo pro tělesně postižené bude opatřeno nástěnnou jednopákovou směšovací baterií a podomítkovou zápachovou uzávěrkou. Sprchové baterie budou nástěnné. U výlevky bude vysoko položený nádržkový splachovač a směšovací baterie s dlouhým otočným výtokem.

Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717 a ČSN 75 5409.

Zemní práce

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 1 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp předem dobře zhutnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1,3 m je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh ve vzdálenosti nejméně 0,5 m od rýhy, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového náradí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Obnažené křížené sítě je při zemních pracích nutno zabezpečit proti poškození. Před zásypem výkopů budou provozovatelé obnažených inženýrských sítí přizváni ke kontrole jejich stavu. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp křížených sítí budou uvedeny do původního stavu.

Při provádění zemních prací je nutno dodržet ČSN EN 1610, ČSN EN 805, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., další příslušné ČSN, technická pravidla GAS, podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a městského úřadu a zajistit bezpečnost práce.

V brně dne 20.5. 2018

Vypracoval: Antonín Štefánek

C2. LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ

Označení na výkrese	Popis sestav	Počet sestav
WC	Keramická záchodová kombinační mísa, hluboké splachování, vodorovný odpad; výrobce a typ: Deep by Jika 826616; Rozměry: (630 x 360 x 785) mm; Nádrž, spodní přívod vody 1/2; Duroplast sedátko s poklopem, odnímatelné, nerez úchyty	7
WCi	Závěsná záchodová mísa s prodlouženou délkou 700 mm, hluboké splachování, pro tělesně postižené; výrobce a typ: Deep by Jika 820642; Rozměry: (365 x 360 x 700) mm; záchodové sedátko bez poklopu, s antibakteriální úpravou; Universum madlo univerzální 300 mm, nerez	1
U	Umyvadlo Jika LYRA PLUS; keramické bílé šířky 500 mm ; Alcaplast výpusť umyvadlová click/clack 5/4" celokovová, velká zátka; Alcaplast DESIGN sifon umyvadlový o 32 mm celokovový, kulatý, chrom; baterie umyvadlová stojánková jednootvorová pochromovaná jednopáková 2 x rohový ventil pochromovaný DN 15	13
Ui	Nova Pro umyvadlo pro tělesně postižené s otvorem s přepadem bílé; Rozměry 650 x 550 mm; Sifon umyvadlový Jika Mio 5/4" chrom; Deep umyvadlová baterie bez výpusti chrom; Klik-klak umyvadlová výpusť A390 velká krytka 5/4", výška 42 mm; Schell COMFORT Rohový ventil 1/2" x 3/8" bez matky, Universum madlo univerzální 300 mm, nerez	1
SM	Draco vanička z litého mramoru čtvercová (900 x 900 x 30) mm, bílá; Sifon sprchový s krytkou A49CR pro vaničky s otvorem 90 mm, krytka chrom; Rio sprchová sada 80/1 (sprcha + hadice + tyč); Talas sprchová baterie bez příslušenství chrom	24
PI	Keramická pisoárová mísa odsávací GOLEM, JIKA; Instalační prvek pro pisoár GEBERIT Duofix Universal; Trubička pro vnitřní rozvod vody; Zápachová uzávěrka k pisoáru, plastová, bílá; Ovládací tlačítko pro pisoár SIGMA 01, Bílé	6
VL	Mira výlevka keramická stojící s plastovou mřížkou, bílá; vodorovný odpad; Polar dřezová baterie s kulatým ramínkem rozteč 100 mm, ramínko 20 cm; 2x rohový ventil pochromovaný DN 15	1
VP	HL podlahová vpust DN 75 se svislým odtokem	7
JK	Vířivá vana Daphne; velikost 190×190 cm; výška 88 cm; kartušový filtr a UV lampa pro desinfekci vody součástí; ventil pochromovaný DN 20	1

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout zdravotně technické a plynovodní instalace ve budově fotbalových šaten.

Teoretická část A se zabývá řešením hromadných hygienických zařízení.

Do výpočtové části B byly zahrnuty veškeré výpočty související s návrhem zadaných instalací v objektu,

Projektová část C obsahuje technickou zprávu, výkresovou dokumentaci a legendu zařizovacích předmětů. Veškeré výkresové přílohy jsou rozděleny ve složkách a v příložených v deskách.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

NORMY

- ČSN 73 4108 Hygienické zařízení a šatny
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb Zásobování požární vodou
- ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní Instalace
- ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teple vody – Navrhování a Projektování
- ČSN 75 5455 Vypočet vnitřních vodovodů
- ČSN 75 6261 Dešťové nádrže
- TPG 402 01 - Tlakové stanice, rozvod a doprava zkapalněných uhlovodíkových plynů (LPG)

ODBORNÁ LITERATURA

- Žabička, Z. Vrána, J.: Zdravotně technické instalace. Era, Brno 2009
- Vrána, J, a kol.: Technická zařízení budov v praxi. Grada Publishing, Praha 2007
- Bárta, Ladislav.: BT51. Technická zařízení budov I (S). AT01. Technická zařízení budov I. A. Technická infrastruktura. LITERA Brno, leden 2015
- Roman, V, a kol.: Sešit projektanta 3 – Příprava teple vody. STP Praha leden 2018

ELEKTRONICKE ZDROJE

- <http://www.tzb-info.cz>
- <http://www.wavin.cz>
- <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/vrana.j>
- <http://www.jika.cz>
- <http://www.asio.cz>

POUŽITY SOFTWARE

- AutoCad 2018
- Microsoft Word 2018
- Microsoft Excel 2018

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

KK	– kulový kohout
U	– umyvadlo
Ui	– umyvadlo pro tělesně postižené
WC	– záchodová mísa
WCi	– záchodová mísa pro tělesně postižené
SM	– sprchová mísa
PI	– pisoár
VL	– výlevka
VP	– podlahová vpust
JK	– vířivka
VK	– vypouštěcí kohout
PV	– pojistný ventil
ZV	– zpětný ventil
DN	– jmenovitá světlost
PVC	– polyvinylchlorid
PP	– polypropylen

SEZNAM PŘÍLOH

1.1.	KOORDINAČNÍ SITUACE	1:200
2.1.	KANALIZACE – PŮDORYS 1.NP	1:50
2.2.	KANALIZACE – PŮDORYS 2.NP	1:50
2.3.	KANALIZACE SPLAŠKOVÁ – ROZVINUTÉ ŘEZY	1:50
2.4.	KANALIZACE SPLAŠKOVÁ – ROZVINUTÉ ŘEZY	1:50
2.5.	KANALIZACE SPLAŠKOVÁ – PODÉLNÉ ŘEZY	1:50
2.6.	KANALIZACE SPLAŠKOVÁ – PODÉLNÝ PROFIL PŘÍPOJKY	1:50
2.7.	KANALIZACE DEŠŤOVÁ – PODÉLNÉ ŘEZY	1:50
2.8.	KANALIZACE DEŠŤOVÁ – PODÉLNÝ PROFIL PŘÍPOJKY	1:50
2.9.	KANALIZACE – ULOŽENÍ POTRUBÍ VE VÝKOPU	1:20
3.1.	VODOVOD – PŮDORYS 1.NP	1:50
3.2.	VODOVOD – PŮDORYS 2.NP	1:50
3.3.	VODOVOD – AXONOMETRIE	1:50
3.4.	VODOVOD – PODÉLNÝ PROFIL PŘÍPOJKY	1:50
3.5.	VODOVOD – ULOŽENÍ POTRUBÍ VE VÝKOPU	1:20
3.6.	VODOVOD – VODOMĚRNÁ SESTAVA	1:50
4.1.	KANALIZACE A VODOVOD – ZÁKLADY	1:50
5.1.	PLYNOVOD – PŮDORYS 1.NP / 2.NP	1:50
5.2.	PLYNOVOD – AXONOMETRIE	1:50
5.3.	PLYNOVOD – PODÉLNÝ PROFIL PŘÍPOJKY	1:50
5.4.	PLYNOVOD – ULOŽENÍ POTRUBÍ VE VÝKOPU	1:20